



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# H.226

(09/98)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y  
MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales –  
Multiplexación y sincronización en transmisión

---

**Protocolo de agregado de canales para  
funcionamiento multienlace en redes con  
conmutación de circuitos**

Recomendación UIT-T H.226

(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
<b>Multiplexación y sincronización en transmisión</b>	<b>H.220–H.229</b>
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
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.399
Servicios suplementarios para multimedios	H.450–H.499

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

## RECOMENDACIÓN UIT-T H.226

### PROTOCOLO DE AGREGADO DE CANALES PARA FUNCIONAMIENTO MULTIENLACE EN REDES CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

#### Resumen

Esta Recomendación es un protocolo de agregado de canales para operaciones multienlace en redes con conmutación de circuitos. Se prevé su utilización en aplicaciones en las cuales la baja latencia y la alta eficiencia son consideraciones importantes, como en la telefonía multimedios de la Recomendación H.324. A diferencia de los protocolos de agregado de canales con multiplexación por división en el tiempo, tales como la Recomendación H.221 y la ISO/CEI 13871 ("BONDING"), esta Recomendación puede funcionar con un número variable de canales con velocidades binarias arbitrarias, diferentes o que varían continuamente (incluidos módems conformes a la Recomendación V.34) así como con canales de velocidad fija (como los canales de banda ancha de la RDSI). Contrariamente a los protocolos de agregado de canales con paquetes tales como RFC 1990 protocolo multienlace PPP ("*PPP multilink protocol*"), esta Recomendación distribuye con precisión los octetos de cabida útil por diferentes canales, reduciendo al mínimo simultáneamente la latencia y la tara.

#### Orígenes

La Recomendación UIT-T H.226 ha sido preparada 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 25 de septiembre 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 Panorama general .....	1
2 Referencias .....	1
3 Definiciones.....	1
4 Convenciones en materia de formato .....	2
4.1 Convención de numeración .....	2
4.2 Orden de transmisión de bits .....	3
4.3 Convención de la configuración de campo .....	3
5 Definición de protocolo.....	3
5.1 Visión general del protocolo .....	3
5.2 Formato del encabezamiento.....	5
5.2.1 BANDERA .....	6
5.2.2 CONTROL.....	6
5.2.3 NÚMERO DE SECUENCIA.....	8
5.2.4 MARCADOR DE CANAL.....	8
5.2.5 PROPORCIÓN DE CANAL .....	8
5.2.6 CRC DE DATOS .....	8
5.2.7 CRC DE ENCABEZAMIENTO.....	9
5.3 Procedimientos .....	9
5.3.1 Transmisión de datos .....	9
5.3.2 Recepción de datos.....	13
Apéndice I – Ejemplo de operación del modelo de referencia de canal.....	16



## Recomendación H.226

# PROTOCOLO DE AGREGADO DE CANALES PARA FUNCIONAMIENTO MULTIENLACE EN REDES CON CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

(Ginebra, 1998)

## 1 Panorama general

En esta Recomendación se describe un protocolo para el agregado de datos por múltiples canales independientes. Este protocolo tiene por finalidad los siguientes objetivos:

- transmisión de baja latencia incluso a velocidades binarias muy bajas (incluidas las velocidades de módem del servicio telefónico ordinario);
- tara baja incluso a velocidades binarias muy bajas (incluidas las velocidades de módem del servicio telefónico ordinario);
- capacidad para dar cabida a un número arbitrario de canales;
- capacidad para dar cabida a canales de velocidades binarias arbitrarias;
- capacidad para dar cabida a canales de diferentes velocidades binarias;
- capacidad para dar cabida a canales de velocidades binarias que varían continuamente;
- capacidad para dar cabida a canales unidireccionales o bidireccionales;
- independencia del orden de los canales;
- capacidad para que se puedan descartar o añadir arbitrariamente canales;
- aplicación de escasa complejidad.

## 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] ISO/CEI 3309:1993, *Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame Structure*.

## 3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 canal:** Un solo tren de datos unidireccional por el cual se transmiten los datos. El agregado de canales supone la transmisión de datos por más de un canal.

**3.2 modelo de referencia de canal:** Modelo utilizado por el transmisor y el receptor para mantener la sincronización de la regla de agregado de canales.

**3.3 conjunto de canales:** Agrupación de canales por los que se transmite un determinado conjunto de datos.

**3.4 conjunto de datos:** Tramo del tren de datos de entrada que se transmite al cual se aplica una regla de agregado de un solo canal. La transmisión de un conjunto de encabezamientos distingue un determinado conjunto de datos del anterior conjunto de datos y especifica la regla de agregado de canales que debe utilizarse.

**3.5 encabezamiento:** Conjunto de parámetros cuyo comienzo está señalado por una o más banderas. Un encabezamiento puede ser parte de un conjunto de encabezamientos, que distingue el comienzo de un conjunto de datos, o bien puede ser utilizado en uno o más canales para la inserción de relleno.

**3.6 conjunto de encabezamientos:** Agrupación de encabezamientos que distinguen el comienzo de un conjunto de datos. Cada encabezamiento en un conjunto de encabezamientos se transmite por un canal diferente en el conjunto de canales.

**3.7 intervalo máximo de encabezamientos:** Máxima duración permitida de un conjunto de datos. En la presente Recomendación no se especifica el valor del intervalo máximo de encabezamientos.

**3.8 longitud máxima entre BANDERAS:** Máxima cantidad de datos que se puede enviar entre BANDERAS por cualquier canal. Los datos computados entre BANDERAS incluirán el tramo del encabezamiento que sigue a una BANDERA y todas las muestras subsiguientes anteriores a la BANDERA siguiente. Este cómputo no incluirá los ceros insertados para el control de transparencia. La longitud máxima entre BANDERAS se aplica a todas las BANDERAS, incluidas las que se utilizan para señalar el comienzo de un conjunto de encabezamientos así como las utilizadas para la inserción de relleno. El valor por defecto para esta longitud máxima entre BANDERAS es de 65 534 octetos, a menos que otra Recomendación que utiliza el protocolo de esta Recomendación especifique otro valor.

**3.9 desvío máximo de transmisión:** Máximo desvío permitido entre canales en un conjunto de canales en el transmisor. El desvío se define como la diferencia entre los periodos de tiempo máximo y mínimo, en todos los canales, que insume un bit de datos desde su aparición en el protocolo de capa más alta hasta que se transmite por uno de los canales.

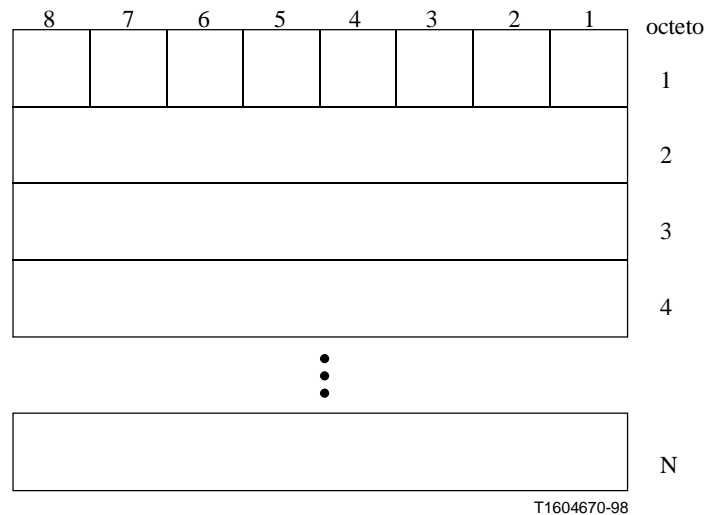
**3.10 muestra:** La unidad de datos más pequeña que se mantiene siempre contigua cuando se distribuyen datos entre múltiples canales. La muestra tiene un tamaño de 8 bits.

## **4 Convenciones en materia de formato**

### **4.1 Convención de numeración**

En la figura 1 se muestra la convención de numeración utilizada en esta Recomendación. Se muestran los bits agrupados en octetos. Los bits de un solo octeto se muestran horizontalmente y numerados de 1 a 8. Los múltiples octetos se muestran verticalmente.





**Figura 1/H.226 – Convención de numeración**

#### **4.2 Orden de transmisión de bits**

Los octetos se transmiten en orden numérico ascendente. Dentro de cada octeto, el bit 1 es el primer bit que se transmite.

#### **4.3 Convención de la configuración de campo**

Cuando un campo está contenido dentro de un solo octeto, el bit del número más bajo del campo representa el valor de orden más bajo (o el bit menos significativo).

Cuando un campo abarca más de un octeto, el bit de número más alto del primer octeto representa el valor de orden más alto, y el bit de número más bajo del último octeto representa el valor de orden más bajo.

Los parámetros verificación por redundancia cíclica (CRC, *cyclic redundancy check*), constituyen una excepción a la convención de la configuración de campo precedente. En estos casos, el bit de número más bajo del primer octeto es el elemento de orden más alto del polinomio que representa la CRC, y el bit de número más alto del último octeto es el elemento de orden más bajo del polinomio que representa la CRC.

### **5 Definición de protocolo**

#### **5.1 Visión general del protocolo**

Esta Recomendación actúa como una capa de protocolo adicional insertada debajo de cualquier protocolo que podría normalmente transmitir datos por un solo canal de datos. La interfaz del protocolo de capa más alta es un tren de bits que emula un canal síncrono serie.

El resultado de la operación de agregado de canales es producir datos que se transmiten por varios canales de salida separados. En el receptor, los datos de cada uno de estos canales se recombinan para reconstruir el tren de datos original presentado en la capa de agregado de canales del transmisor.

La operación de agregado de canales divide el tren de datos de entrada en muestras de 8 bits cada una. Cada muestra se transmite por uno de los canales disponibles. La operación de agregado de canales puede distribuir muestras proporcionalmente entre todos los canales disponibles – teniendo

en cuenta sus velocidades de datos relativas – de manera que se utiliza, en la mayor medida posible, la anchura de banda total disponible y la latencia se puede mantener al mínimo.

Para reconstruir el tren de datos original en el receptor, éste debe poder determinar qué muestras se colocaron en cada canal. Esto se hace por medio de un modelo de referencia de canal que funciona sincrónicamente tanto en el transmisor como en el receptor.

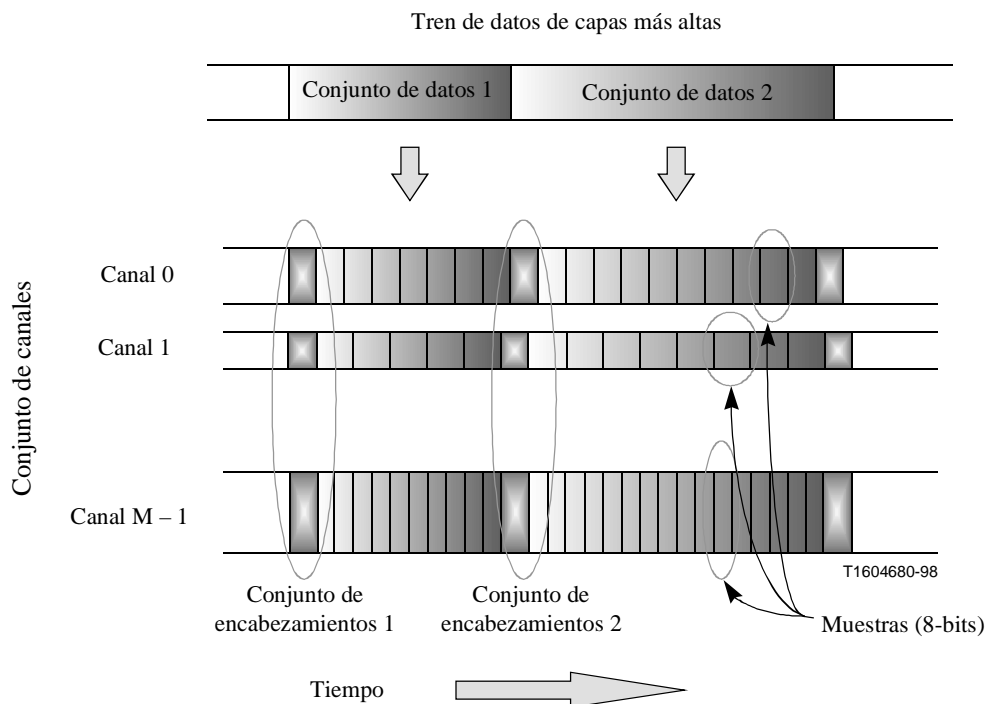
Para que el modelo de referencia de canal funcione eficazmente, debe depender de las velocidades relativas de todos los canales en uso. Si las velocidades relativas varían (o si varía la estimación de las velocidades relativas) o si cambia el número de canales en uso, se debe actualizar el modelo con esta nueva información. El modelo de referencia de canal se actualiza mediante la transmisión de la información de tara.

El tramo del tren de datos de entrada sobre el cual funciona autónomamente el modelo de referencia de canal sin ninguna actualización se denomina conjunto de datos (véase la figura 2). Un conjunto de datos puede tener una longitud arbitraria, es decir, un conjunto de datos continúa indefinidamente hasta que lo reemplaza otro conjunto de datos.

El comienzo de un conjunto de datos está señalado por la transmisión de un conjunto de encabezamientos. Un conjunto de encabezamientos consta de un encabezamiento transmitido por cada canal que se utiliza para ese conjunto de datos (el conjunto de todos los canales utilizados por un conjunto de datos se denomina conjunto de canales). El conjunto de encabezamientos incluye toda la información necesaria para sincronizar los modelos de referencia de canal en el transmisor y el receptor mientras dura el conjunto de datos.

Un conjunto de datos puede continuar mientras el modelo de referencia de canal en curso refleja con precisión las velocidades reales de los canales en uso (deben también iniciarse periódicamente nuevos conjuntos de datos para evitar la propagación significativa de errores).

NOTA – No se proporciona ningún mecanismo explícito para la ampliación de la Recomendación H.226 dentro del protocolo mismo. Se supone que la negociación en la Recomendación H.226 se efectúa utilizando un mecanismo fuera de banda, y que este mecanismo también podría negociar la utilización de cualquier versión futura de esta Recomendación mediante el acuerdo mutuo entre puntos extremos.



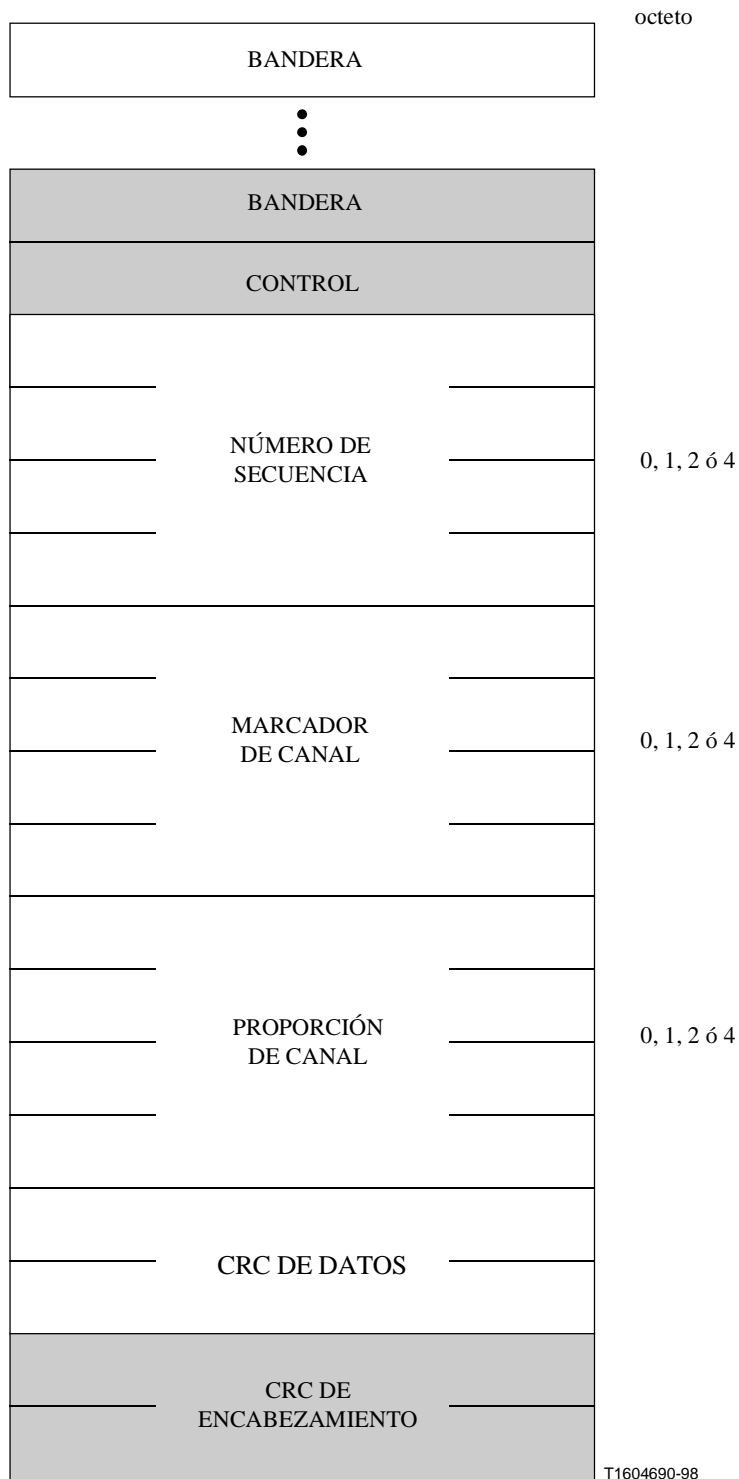
**Figura 2/H.226 – Transmisión de datos sobre agregado de canales**

## 5.2 Formato del encabezamiento

El encabezamiento contiene los siguientes parámetros:

- 1) BANDERA;
- 2) CONTROL;
- 3) NÚMERO DE SECUENCIA;
- 4) MARCADOR DE CANAL;
- 5) PROPORCIÓN DE CANAL;
- 6) CRC DE DATOS;
- 7) CRC DE ENCABEZAMIENTO.

En la figura 3 se muestra el formato del encabezamiento. Los octetos sombreados son obligatorios en todos los encabezamientos en tanto que la presencia de los octetos no sombreados depende del uso del encabezamiento.



**Figura 3/H.226 – Formato del encabezamiento**

### 5.2.1 BANDERA

El parámetro BANDERA del encabezamiento contendrá uno o más PATRONES DE BANDERA en sucesión contigua.

Cada PATRÓN DE BANDERA tiene una longitud de 8 bits y se fijará en el valor binario 01111110.

### 5.2.2 CONTROL

El parámetro CONTROL contiene una serie de campos definidos en la figura 4 y en el cuadro 1.

D	L	CP	CT	SN
---	---	----	----	----

**Figura 4/H.226 – Formato del parámetro CONTROL**

**Cuadro 1/H.226 – Definición de campos en el parámetro CONTROL**

<b>Campo</b>	<b>Valor</b>	<b>Significado</b>
<b>SN</b>	00	Este encabezamiento no incluye un parámetro NÚMERO DE SECUENCIA. Este valor se utilizará únicamente cuando el encabezamiento se utilice para la inserción de relleno. Este valor no se utilizará cuando el encabezamiento es parte de un conjunto de encabezamientos. Cuando se utiliza este valor, todos los bits restantes del parámetro CONTROL serán cero y el encabezamiento no incluirá un parámetro MARCADOR DE CANAL ni un parámetro PROPORCIÓN DE CANAL.
	01	En este encabezamiento está incluido un parámetro NÚMERO DE SECUENCIA de 1 octeto.
	10	En este encabezamiento está incluido un parámetro NÚMERO DE SECUENCIA de 2 octetos.
	11	En este encabezamiento está incluido un parámetro NÚMERO DE SECUENCIA de 4 octetos.
<b>CT</b>	00	Este encabezamiento no incluye un parámetro MARCADOR DE CANAL. Este valor no se utilizará a menos que haya exactamente un encabezamiento en el conjunto de encabezamientos.
	01	En este encabezamiento está incluido un parámetro MARCADOR DE CANAL de 1 octeto.
	10	En este encabezamiento está incluido un parámetro MARCADOR DE CANAL de 2 octetos.
	11	En este encabezamiento está incluido un parámetro MARCADOR DE CANAL de 4 octetos.
<b>CP</b>	00	Este encabezamiento no incluye un parámetro PROPORCIÓN DE CANAL. Si se utiliza este valor, el receptor utilizará un valor de PROPORCIÓN DE CANAL de 1 para ese canal.
	01	En este encabezamiento está incluido un parámetro PROPORCION DE CANAL de 1 octeto.
	10	En este encabezamiento está incluido un parámetro PROPORCION DE CANAL de 2 octetos.
	11	En este encabezamiento está incluido un parámetro PROPORCION DE CANAL de 4 octetos.
<b>L</b>	1	El MARCADOR DE CANAL en este encabezamiento es el MARCADOR DE CANAL de más alto valor de todos los canales del conjunto de canales.
	0	Todos los demás casos.
<b>D</b>	1	Este encabezamiento incluye un parámetro CRC DE DATOS.
	0	Este encabezamiento no incluye un parámetro CRC DE DATOS.

### 5.2.3 NÚMERO DE SECUENCIA

El parámetro NÚMERO DE SECUENCIA contiene un valor numérico que representa el orden temporal del conjunto de encabezamientos relativo a todos los demás conjuntos de encabezamientos que se han transmitido o que se transmitirán.

El valor del parámetro NÚMERO DE SECUENCIA será idéntico para todos los encabezamientos en un conjunto de encabezamientos.

Para cada conjunto de encabezamientos sucesivo, el NÚMERO DE SECUENCIA se incrementará en uno, módulo  $2^N$ , donde N es el número de bits en el parámetro NÚMERO DE SECUENCIA del conjunto de encabezamientos, indicado por el valor del campo SN del parámetro CONTROL, y el NÚMERO DE SECUENCIA está representado como un entero binario sin signo.

El número de bits, N, en el parámetro NÚMERO DE SECUENCIA será idéntico para todos los encabezamientos en un conjunto de encabezamientos, y se elegirá de tal manera que la diferencia entre el número máximo y mínimo de conjuntos de encabezamientos que podrían estar en tránsito por cualquier canal es inferior a  $2^N$ . Sería conveniente efectuar una estimación del posible número de conjuntos de encabezamientos en tránsito para el máximo desvío de extremo a extremo entre canales, el máximo desvío permitido entre memorias tampón de transmisión para cada canal (véase 5.3.1.6) y la gama de separación temporal permitida entre conjuntos de encabezamientos.

### 5.2.4 MARCADOR DE CANAL

El parámetro MARCADOR DE CANAL contiene un identificador único para cada encabezamiento en el conjunto de encabezamientos.

Para un conjunto de encabezamientos que contiene M encabezamientos, cada uno contendrá un MARCADOR DE CANAL único cuyo valor estará en la gama de 0 a M – 1, representado como un entero binario sin signo. El MARCADOR DE CANAL específico elegido para un determinado encabezamiento es arbitrario, pero se utilizarán todos los valores en la gama 0 a M – 1 para algún encabezamiento en el conjunto de encabezamientos.

Si hay exactamente un encabezamiento en el conjunto de encabezamientos, el parámetro MARCADOR DE CANAL puede ser omitido (indicado por un valor de 00 para el campo CT del parámetro CONTROL).

### 5.2.5 PROPORCIÓN DE CANAL

El parámetro PROPORCIÓN DE CANAL indica la velocidad relativa en la que van a transmitirse los datos por el canal que corresponde a un determinado encabezamiento. Este valor se utiliza para determinar la asignación de datos entre canales definidos por el modelo de referencia de canal.

La PROPORCIÓN DE CANAL representa un entero binario sin signo. El valor de este entero indica la relación de los datos totales que van a transmitirse por el canal correspondiente. Esta relación es igual a P/T, donde P es la PROPORCIÓN DE CANAL para este canal, y T es el total de los parámetros PROPORCIÓN DE CANAL para todos los canales del conjunto de canales.

Si la PROPORCIÓN DE CANAL es igual a uno para un determinado encabezamiento, el parámetro PROPORCIÓN DE CANAL puede ser omitido de ese encabezamiento (indicado por un valor de 00 para el campo CP del parámetro CONTROL).

### 5.2.6 CRC DE DATOS

La CRC DE DATOS es una CRC opcional de 16 bits que permite la detección de errores en los datos desde el conjunto de datos anterior por el canal correspondiente. La presencia de este parámetro se indica mediante un valor de uno en el bit D del parámetro CONTROL.

La CRC DE DATOS se computará según los procedimientos definidos para calcular el campo de secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) de 16 bits en [1]. A diferencia de [1], la CRC se computará únicamente en las muestras del conjunto de datos por el canal correspondiente entre el encabezamiento que marca el comienzo del conjunto de datos anterior y el encabezamiento en curso. En el cómputo de la CRC no se incluirá ninguno de los encabezamientos de relleno que intervienen.

La utilización de este parámetro opcional por el receptor está fuera del alcance de la presente Recomendación.

### **5.2.7 CRC DE ENCABEZAMIENTO**

La CRC DE ENCABEZAMIENTO es una CRC de 16 bits que permite la detección de errores en los contenidos del encabezamiento.

La CRC DE ENCABEZAMIENTO se computará según los procedimientos definidos para calcular el campo FCS de 16 bits en [1]. A diferencia de [1], la CRC se computará únicamente en los datos del encabezamiento. El cómputo de la CRC incluirá todos los parámetros del encabezamiento entre la BANDERA y la CRC DE ENCABEZAMIENTO.

## **5.3 Procedimientos**

### **5.3.1 Transmisión de datos**

#### **5.3.1.1 Modelo de transmisor**

Se supone que los datos de entrada al transmisor están constituidos por un tren de bits que funciona continuamente, donde un nuevo bit está disponible cada vez (una aplicación real puede proporcionar bits en grupos mayores que éste). El tren de datos de entrada se coloca en la cola de entrada del transmisor.

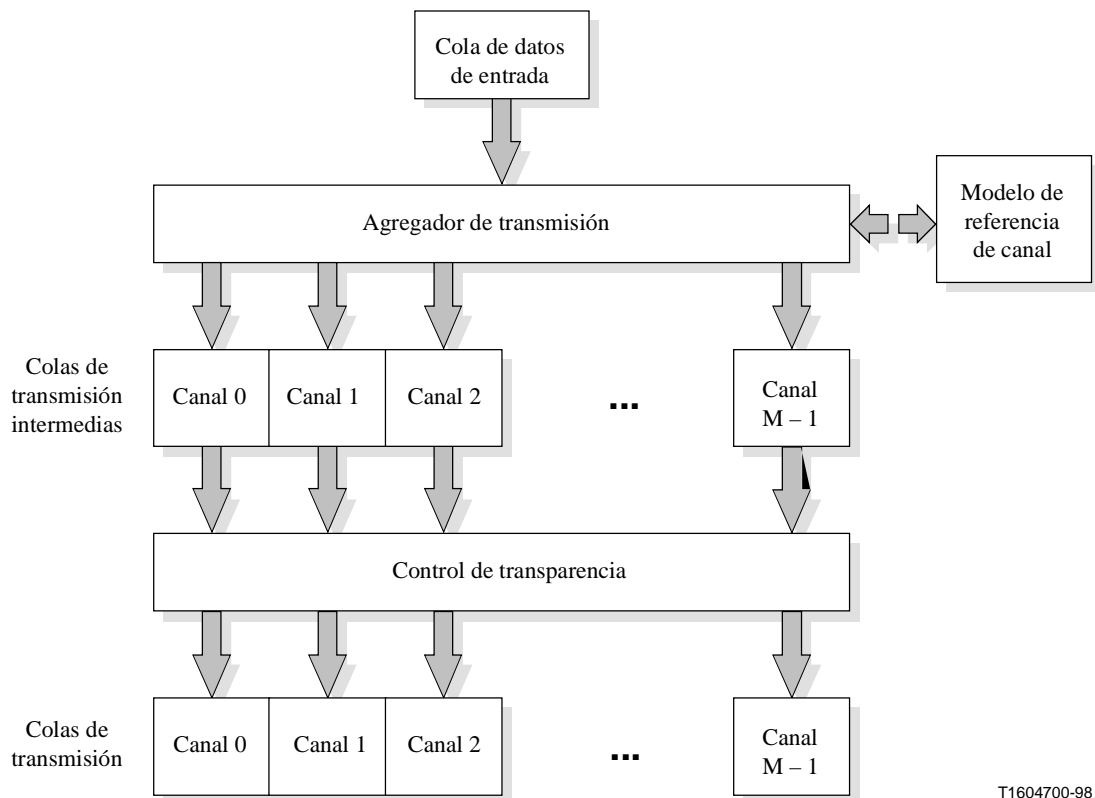
La operación del transmisor puede dividirse en el agregador de transmisión y el mecanismo de control de transparencia (véase la figura 5). Los resultados del agregador de transmisión se colocan en las colas de transmisión intermedias, una para cada canal. Cabe indicar que las colas de transmisión intermedias deben incluir medios para hacer una distinción entre BANDERAS transmitidas intencionalmente como parte de encabezamientos y BANDERAS emuladas que pueden estar contenidas dentro de los demás datos.

El control de transparencia se efectúa en los datos de las colas de transmisión intermedias (véase 5.3.1.5) y los resultados se colocan en las colas de transmisión; también en este caso, una por cada canal. Estas colas se consideran el resultado final del transmisor.

Puede existir cierto retardo entre el tiempo que tarda en colocarse un determinado grupo de bits en una cola de transmisión de canal y el tiempo realmente transmitido por el enlace de comunicaciones. El transmisor tendrá un medio de determinar en cualquier momento la magnitud de dicho retardo.

El transmisor es responsable de garantizar que las colas de transmisión no funcionen indebidamente. En 5.3.1.2 y 5.3.1.4 se indican los procedimientos utilizados a tal efecto.

Se prevé que el procesamiento de datos para la transmisión debe hacerse continuamente cuando se suministran nuevos datos de entrada. No se prevé que un transmisor espere la llegada de un conjunto entero de datos antes de procesar los datos para la transmisión.



T1604700-98

**Figura 5/H.226 – Modelo de transmisor**

### 5.3.1.2 Transmisión del conjunto de datos

El comienzo de un nuevo conjunto de datos está señalado por la transmisión de un conjunto de encabezamientos.

Para iniciar un nuevo conjunto de datos, un transmisor determinará el conjunto de canales correspondiente, es decir, por qué canales se propone transmitir el conjunto de datos. El conjunto de canales puede incluir uno o más canales. Cabe indicar que el conjunto de canales podría incluir normalmente todos los canales disponibles.

El transmisor determinará luego el contenido de cada encabezamiento en el conjunto de encabezamientos – un encabezamiento para cada canal en el conjunto de canales – basándose en la definición de los parámetros de encabezamiento indicados en 5.2.

Para cada canal, el encabezamiento correspondiente será colocado en la cola de transmisión intermedia de ese canal siguiendo inmediatamente la última muestra del conjunto de datos anterior que se ha de transmitir por ese canal. Dado que el tamaño de un conjunto de datos no se define *a priori*, la transmisión del conjunto de datos anterior puede terminar en cualquier frontera de muestra. Si es necesario retardar la transmisión del nuevo conjunto de datos después de la terminación del anterior, pueden incluirse PATRONES DE BANDERA adicionales en el encabezamiento para ocupar el espacio suplementario y evitar un funcionamiento insuficiente.

Inmediatamente después del encabezamiento en cada canal del conjunto de canales, se transmitirán los datos del conjunto de datos. El modelo de referencia de canal (véase 5.3.1.3) proporciona las reglas para determinar cuál es el tramo del conjunto de datos que se transmite por cada canal.

Al comienzo de un conjunto de datos, se restablecerá el modelo de referencia de canal a su estado inicial. Se proporcionará además al modelo de referencia de canal el número de canales en el



conjunto de canales así como los valores MARCADOR DE CANAL y PROPORCIÓN DE CANAL para cada canal.

En el conjunto de datos, los datos se dividen en muestras de 8 bits cada una. Se utiliza el modelo de referencia de canal para determinar por qué canal se transmitirá cada muestra. Para cada muestra, el modelo de referencia de canal se incrementará en un paso. Cada paso del modelo de referencia de canal da como resultado un MARCADOR DE CANAL. El transmisor colocará la muestra en la cola de transmisión intermedia del canal correspondiente al MARCADOR DE CANAL resultante, es decir, el canal por el cual se transmitió el encabezamiento que contenía ese MARCADOR DE CANAL para ese conjunto de datos.

### 5.3.1.3 Modelo de referencia de canal

El modelo de referencia de canal es una máquina de estado finito que acepta los siguientes parámetros como datos de entrada:

- el número de canales en el conjunto de canales;
- el MARCADOR DE CANAL para cada canal en el conjunto de canales;
- la PROPORCIÓN DE CANAL para cada canal en el conjunto de canales.

El modelo de referencia de canal contiene una serie de variables de estado separadas, una para cada canal en el conjunto de canales, indexadas por el MARCADOR DE CANAL para ese canal. Cada variable de estado es un valor entero con signo.

Las siguientes operaciones de transición de estado están definidas por el modelo de referencia de canal:

- Restablecimiento al estado inicial

Cuando el modelo de referencia de canal se restablece a su estado inicial, los valores de todas sus variables de estado serán exactamente iguales a cero.

- Incrementar el estado en un paso

Para cada incremento del estado en un paso, se aplicará el siguiente procedimiento en el orden establecido:

- 1) El valor de la variable de estado para cada canal se incrementará por el valor de la PROPORCIÓN DE CANAL para ese canal.
- 2) Para todos los canales, se elige la variable de estado con el valor mayor. Si hay más de una variable de estado que tiene exactamente el mismo valor, se elige entre ellas la variable de estado correspondiente al MARCADOR DE CANAL de valor más pequeño.
- 3) Del valor de la variable de estado elegida se restará el valor  $T$ , donde  $T$  es la suma de todos los valores de PROPORCIÓN DE CANAL para todos los canales del conjunto de canales.
- 4) Se indicará como resultado el valor MARCADOR DE CANAL correspondiente a la variable de estado elegida.

En ninguna de las operaciones aritméticas efectuadas en los procedimientos mencionados habrá una pérdida de precisión.

### 5.3.1.4 Inserción de relleno

El agregador de transmisión evitará la subutilización de las colas de transmisión (la posibilidad de subutilización puede provenir de una desadaptación entre el modelo de referencia de canal y las velocidades reales del canal, o de otras causas). Si un canal corre el riesgo de utilización insuficiente,

el agregador de transmisión insertará una cantidad suficiente de datos de relleno en la cola de transmisión intermedia de ese canal para evitar dicha subutilización.

NOTA – En algunos casos, puede ser necesario insertar el relleno en más de un canal, por ejemplo cuando la cola de datos de entrada no contiene datos para ser transmitidos.

Los datos de relleno consistirán en un encabezamiento que contiene uno o más PATRONES DE BANDERA seguidos por un parámetro CONTROL con el valor 00 en el campo SN (véase 5.2.2 para las restricciones resultantes en el formato de encabezamiento). Un encabezamiento utilizado para relleno incluirá únicamente los parámetros BANDERA, CONTROL y CRC DE ENCABEZAMIENTO.

Los datos de relleno se insertarán en la cola de transmisión intermedia de un canal entre las muestras sucesivas del conjunto de datos y no interrumpirán una muestra determinada. Los datos de relleno no se insertarán dentro de otro encabezamiento.

La inserción de relleno no afectará la operación del modelo de referencia de canal. El contenido de las muestras antes y después de los datos de relleno no dependerá de la presencia ni de la longitud de los mismos. En efecto, la inserción de relleno se produce después de la operación del agregador de transmisión e independientemente de la misma.

### **5.3.1.5 Transparencia**

Los datos que se transmiten por cada canal entre BANDERAS sucesivas se procesarán utilizando el control de transparencia para eliminar la posibilidad de emulación de bandera en el tren de datos. Por cada canal, para todos los datos en la cola de transmisión intermedia entre BANDERAS, el transmisor insertará un bit "0" después de todas las secuencias de 5 bits "1" contiguos y colocará luego los datos en la cola de transmisión de ese canal.

### **5.3.1.6 Gestión de la memoria tampón**

Un conjunto de datos puede continuar indefinidamente hasta que se cumple uno de los siguientes criterios:

- Cuando el desvío entre cualquiera de las dos colas de transmisión para todos los canales excede el desvío máximo de transmisión: El desvío se define como la diferencia entre los valores máximos y mínimos de la cantidad de tiempo estimada en la cola de transmisión por todos los canales del conjunto de canales (suponiendo que no se introduce ningún desvío entre las colas de transmisión intermedias). La cantidad de tiempo en la cola de transmisión se mide sobre la base del estado completo de la cola y la velocidad estimada de ese canal.
- Cuando desde el comienzo del conjunto de datos ha pasado un periodo de tiempo que excede el intervalo de encabezamiento máximo: Para evitar la propagación indefinida de errores se iniciarán periódicamente nuevos conjuntos de datos.
- Cuando se ha alcanzado la longitud máxima entre BANDERAS por cualquier canal: Cuando sea necesario se iniciará un nuevo conjunto de datos para evitar que se exceda ese límite.
- En cualquier otro momento que determine el sistema de transmisión.

NOTA – El desvío variable entre colas de transmisión proviene de una desadaptación entre el modelo de referencia de canal y el caudal relativo real en cada canal. Esta desadaptación se puede deber a:

- 1) la medición imprecisa de las velocidades de canal utilizadas para determinar los valores de PROPORCIÓN DE CANAL para el modelo de referencia de canal;
- 2) el redondeo de las velocidades de canal medidas cuando se obtienen los valores de PROPORCIÓN DE CANAL;

- 3) los cambios en el tiempo de las velocidades reales de canal; o
- 4) la variabilidad en el caudal del canal utilizable debido al control de transparencia empleado en este protocolo.

Las causas 1) y 2) mencionadas podrían producirse únicamente en el caso de redes cuyas velocidades exactas no se conocen *a priori*. Esto tendería a provocar un desplazamiento constante del desvío durante el flujo de un conjunto de datos. La causa 3) se produciría únicamente en el caso de redes en las que es posible un cambio de velocidad y daría como resultado variaciones imprevisibles del desvío. La causa 4) tendería a provocar fluctuaciones aparentemente aleatorias del desvío, pero sería improbable que causara un desplazamiento sistemático dado que, como promedio, la velocidad de la inserción de transparencia por cada canal debería ser aproximadamente proporcional a la velocidad de ese canal.

Si se excede el desvío de transmisión máximo, el transmisor debe emplear una estrategia en materia de gestión de la memoria tampón definida localmente para determinar cuál es la mejor manera de ajustar los valores de PROPORCIÓN DE CANAL que deben utilizarse en el conjunto de datos subsiguientes para volver a situar el desvío dentro de la gama permitida. En general, el transmisor debería vigilar el desvío y comenzar nuevos conjuntos de encabezamientos con valores de PROPORCIÓN DE CANAL ajustados con más frecuencia de la necesaria para mantener el desvío dentro de los límites permitidos definidos por el desvío máximo de transmisión. Esto es particularmente importante dado que la medición del desvío se basa en la velocidad estimada del canal y no puede reflejar con precisión el desvío real.

NOTA – En la presente Recomendación no se especifican los valores del desvío de transmisión máximo ni del intervalo de encabezamiento máximo. Como se prevé que estos valores dependen de la aplicación, se espera que podrían ser definidos como parte de un protocolo de capa más alta que utilice el protocolo definido en esta Recomendación.

### **5.3.1.7 Adición y eliminación de canales**

Pueden añadirse o eliminarse canales en cualquier momento de la transmisión.

Cuando está disponible un nuevo canal, no se realiza ningún cambio en la operación del conjunto de datos que se transmite. En cualquier momento después de que está disponible el canal, el transmisor puede incluir el nuevo canal en el conjunto de canales asociados con cualquier conjunto de datos subsiguiente.

Si un canal no está disponible, el transmisor comenzará un nuevo conjunto de datos que no incluye este canal en su conjunto de canales asociados, y no incluirá dicho canal en ningún conjunto de canales subsiguientes a menos que este canal esté disponible luego. Si la pérdida del canal está bajo el control del transmisor, éste no determinará la falta de disponibilidad del canal hasta que haya iniciado el nuevo conjunto de datos y hasta que todos los datos de los conjuntos de datos anteriores se hayan transmitido por el canal. Si un canal no está disponible sin que el transmisor tenga conocimiento previo, se perderán los datos del conjunto de datos en curso que no se hayan transmitido por el canal antes del comienzo del nuevo conjunto de datos.

## **5.3.2 Recepción de datos**

### **5.3.2.1 Modelo de receptor**

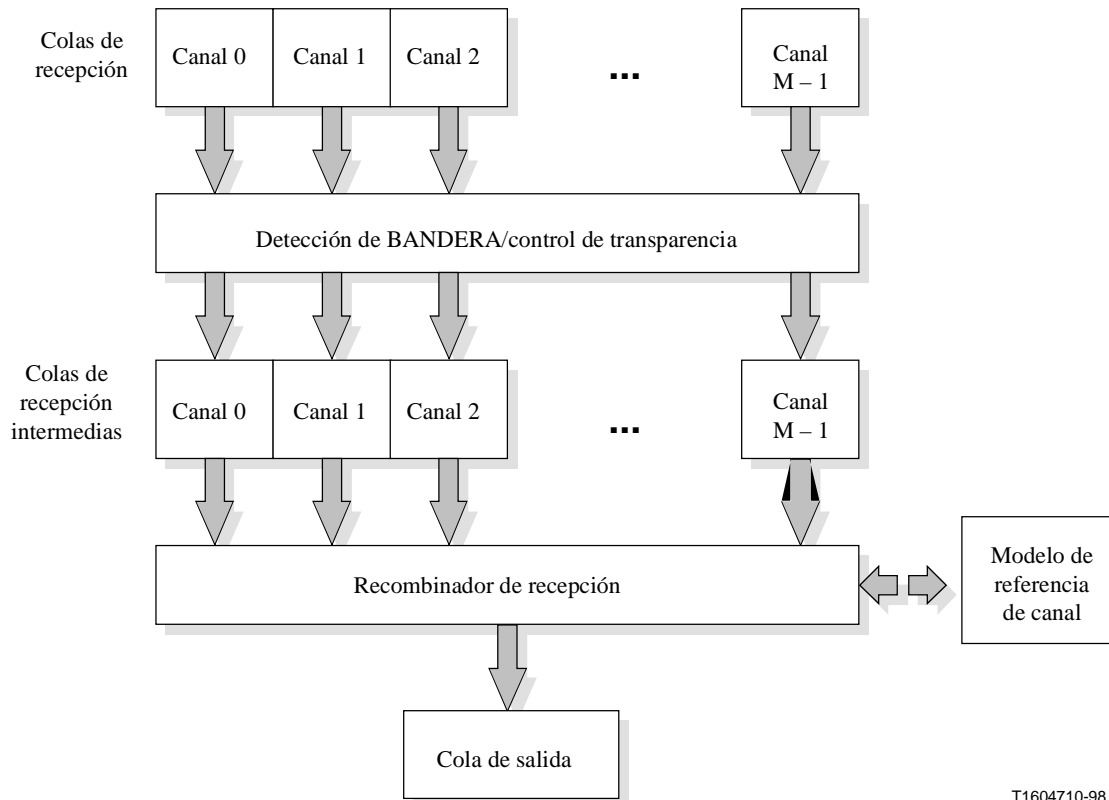
El receptor recibe datos de todos los canales disponibles. Los datos recibidos de cada canal se colocan en una cola de recepción de dicho canal. El receptor procesa los datos en cada cola de recepción según los procedimientos definidos en esta subcláusula.

La operación del receptor puede dividirse en el mecanismo de control de transparencia y el recombinao de recepción (véase la figura 6). La detección de BANDERA y el control de

transparencia (véase 5.3.2.2) se efectúa sobre los datos de cada una de las colas de recepción y los resultados se colocan en colas de recepción intermedias. Cabe señalar que las colas de recepción intermedias deben incluir medios para efectuar la distinción entre las BANDERAS recibidas como parte de los encabezamientos y las BANDERAS emuladas que pueden estar contenidas dentro de los datos de cabida útil.

El recombinador de recepción funciona en los datos de las colas de recepción intermedias y el resultado se coloca en la cola de salida. Se considera que esta cola es el resultado final del receptor.

Se prevé que el procesamiento de datos para la recepción debe hacerse continuamente cuando se suministran nuevos datos de entrada. No se prevé que un receptor espere la llegada de un conjunto entero de datos antes de procesar los datos de ese conjunto de datos.



T1604710-98

**Figura 6/H.226 – Modelo de receptor**

### 5.3.2.2 Transparencia

Un receptor examinará continuamente los datos recibidos por la cola de recepción de cada canal disponible, buscando BANDERAS. Si se detecta una BANDERA, eso indica la presencia de un encabezamiento.

Los datos que se reciben por cada canal entre BANDERAS sucesivas serán procesados utilizando el control de transparencia para invertir el proceso de control de transparencia utilizado por el transmisor. Por cada canal, para todos los datos de la cola de recepción entre BANDERAS, el receptor descartará todo bit "0" que sigue directamente a 5 bits "1" contiguos y colocará los datos resultantes en la cola de recepción intermedia de ese canal.

Si en la cola de recepción se detectan 7 o más bits "1" contiguos esto indica datos erróneos. Queda a discreción del receptor seguir o no procesando la información recibida antes de la recepción de una BANDERA válida subsiguiente.

NOTA – Para tener en cuenta el desvío entre canales, cada una de las colas de recepción debe poder dar cabida a una cantidad de datos correspondientes al desvío de transmisión máximo más la cantidad máxima de desvío dentro de la red de comunicaciones que el receptor está calculado para aceptar (el desvío dentro de la red de comunicaciones es la diferencia del retardo extremo a extremo entre canales introducido por la red de comunicaciones entre los dos puntos extremos).

### **5.3.2.3 Recepción del conjunto de datos**

La recepción de datos de un conjunto determinado de datos comienza con la recepción de todos los encabezamientos en el conjunto de encabezamientos correspondiente.

Un sistema de recepción determina cuándo se ha recibido un conjunto de encabezamientos completo examinando los parámetros CONTROL, NÚMERO DE SECUENCIA y MARCADOR DE CANAL en los encabezamientos recibidos (véase 5.2). Se considera que los encabezamientos son parte del mismo conjunto de encabezamientos si contienen números de secuencia idénticos. Un receptor determina el número de encabezamientos en el conjunto de encabezamientos (que es igual al número de canales en el conjunto de canales) cuando recibe un encabezamiento que no contiene un MARCADOR DE CANAL (indicado por un valor de 00 para el campo CT del parámetro CONTROL), en cuyo caso sabe que el número de encabezamientos es exactamente uno, o bien cuando recibe un encabezamiento con el valor 1 para el parámetro CONTROL del bit L, en cuyo caso el número de encabezamiento es uno más el valor del MARCADOR DE CANAL contenido en ese encabezamiento. Un conjunto de encabezamientos completo está formado por todos los encabezamientos con valores de MARCADOR DE CANAL entre cero y el valor contenido en el encabezamiento cuando el bit L se fija en uno.

Deberán examinarse todos los encabezamientos para determinar si hay errores en los contenidos del mismo. Se utilizará la CRC DE ENCABEZAMIENTO para determinar si se han producido errores según los procedimientos definidos en 5.2.7. Se ignorará un encabezamiento recibido con errores. Si ese encabezamiento es parte de un conjunto de encabezamientos, puede significar que no se recibe totalmente el conjunto de encabezamientos completo. Si así fuera, el receptor esperará un conjunto de encabezamientos completo para un conjunto de datos subsiguientes antes de continuar procesando datos para la recepción. En este caso, se pierde el conjunto de datos completo con el encabezamiento erróneo.

Durante el tiempo que el receptor espera a que se reciban todos los encabezamientos en un conjunto de encabezamientos, se retendrán los datos siguientes a cualquier encabezamiento de ese conjunto de encabezamientos hasta que se hayan recibido todos los encabezamientos. Sólo cuando todos los encabezamientos se han recibido puede iniciarse la recombinación del conjunto de datos.

Una vez que se han recibido todos los encabezamientos de un determinado conjunto de encabezamientos, pueden comenzar a procesarse los datos siguientes a cada uno de los encabezamientos para reconstruir el conjunto de datos transmitido. En el modelo de referencia de canal (véase 5.3.1.3) se indican las reglas para establecer qué tramo del conjunto de datos se debe extraer de un determinado canal.

Al comienzo de un conjunto de datos, el modelo de referencia de canal se restablece a su estado inicial. Se proporciona además el número de canales en el conjunto de canales así como los valores de MARCADOR DE CANAL y PROPORCIÓN DE CANAL recibidos en el encabezamiento de cada canal.

Se utiliza el modelo de referencia de canal para determinar el canal por el que se recibe cada muestra. Para cada muestra que debe extraerse en el conjunto de datos reconstruido, se aumenta en un paso el modelo de referencia. Cada paso del modelo de referencia de canal tiene como resultado un MARCADOR DE CANAL. El receptor extraerá la muestra por la cola de recepción intermedia del

canal correspondiente al MARCADOR DE CANAL resultante, es decir, el canal por el cual se recibió el encabezamiento que contiene el MARCADOR DE CANAL de ese conjunto de datos.

Si en un determinado conjunto de datos no se han producido errores, el recombinaor de recepción extraerá el conjunto de datos completo de la cola de recepción intermedia antes de extraer cualquier encabezamiento para el conjunto de datos subsiguiente. No obstante, si se han producido errores en uno o más canales, es posible que el modelo de referencia de canal indique que deben extraerse datos del canal en el que no hay más datos antes del encabezamiento subsiguiente, en tanto que todavía quedan datos del conjunto de datos en curso en otros canales. Si esto ocurre, el receptor interrumpirá inmediatamente el procesamiento del conjunto de datos en curso y empezará a procesar el conjunto de datos subsiguiente.

#### 5.3.2.4 Eliminación de relleno

La recepción de un encabezamiento con el valor 00 para el campo SN (y el resto del conjunto de encabezamientos conforme a 5.2.2) indica que se utiliza el encabezamiento para la inserción de relleno en ese canal.

Cuando el recombinaor de recepción reciba ese encabezamiento, eliminará el encabezamiento completo de la cola de recepción intermedia y lo descartará. Continuará procesando los datos subsiguientes por ese canal como si nunca se hubiera recibido el encabezamiento de relleno.

## APÉNDICE I

### Ejemplo de operación del modelo de referencia de canal

En este apéndice se presenta un ejemplo de operación del modelo de referencia de canal.

Este ejemplo muestra la operación por un solo conjunto de datos con cuatro canales en el conjunto de canales. Se supone que la velocidad de datos en curso de cada canal ha sido medida por medios determinados localmente. Juntamente con la velocidad de datos medida, se utiliza el estado más o menos completo de cada cola de transmisión mediante reglas determinadas localmente para fijar la proporción relativa de datos deseada que debe transmitirse por cada canal de este conjunto de datos. A partir de esto, se fija el valor del parámetro PROPORCIÓN DE CANAL (utilizando los numeradores de la proporción relativa deseada cuando se representan como una fracción con un común denominador). En el cuadro I.1 se indican estos valores.

**Cuadro I.1/H.226 – Parámetros utilizados para el ejemplo de modelo de referencia de canal**

	MARCADOR DE CANAL	Proporción deseada	Proporción deseada (como fracción con un común denominador)	PROPORCIÓN DE CANAL
Canal 0	0	0,5	10/20	10
Canal 1	1	0,15	3/20	3
Canal 2	2	0,15	3/20	3
Canal 3	3	0,2	4/20	4

En la operación, al comienzo del conjunto de datos, se proporciona un modelo de referencia de canal con la lista de los valores de PROPORCIÓN DE CANAL para cada MARCADOR DE CANAL, y se restablece de tal modo que sus variables de estado internas se fijan en cero. El valor de T, es decir, el total de los valores de PROPORCIÓN DE CANAL utilizados en el modelo, es igual a 20.

El cuadro I.2 muestra las repeticiones iniciales del modelo de referencia de canal. El resultado de cada repetición, que aparece en la columna de la derecha, indica, en el caso del transmisor, el canal en que debe colocarse la muestra de datos correspondiente y, en el caso del receptor, el canal en que debe extraerse la muestra de datos correspondiente.

Para cada paso del modelo de referencia de canal correspondiente a una muestra, el cuadro I.2 muestra además el efecto de cada uno de los cuatro pasos enumerados en 5.3.1.3 sobre las variables de estado internas. En los pasos 2) y 3), la variable de estado "elegida" se indica en las partes sombreadas.

Nótese que la secuencia producida por el modelo de referencia de canal se repite con un periodo igual al valor del mínimo común denominador de las proporciones relativas de los canales, en este caso, 20. Nótese también que en este periodo, cada canal es "elegido" una cantidad de veces exactamente igual al valor del numerador de la proporción representada como una fracción utilizando el mínimo común denominador.

**Cuadro I.2/H.226 – Ejemplo de operación del modelo de referencia de canal**

Muestra	Paso	Variables de estado				Canal resultante
		0	1	2	3	
Inicialización		0	0	0	0	
1	1	10	3	3	4	
	2	10	3	3	4	
	3	-10	3	3	4	
	4	-10	3	3	4	0
2	1	0	6	6	8	
	2	0	6	6	8	
	3	0	6	6	-12	
	4	0	6	6	-12	3
3	1	10	9	9	-8	
	2	10	9	9	-8	
	3	-10	9	9	-8	
	4	-10	9	9	-8	0
4	1	0	12	12	-4	
	2	0	12	12	-4	
	3	0	-8	12	-4	
	4	0	-8	12	-4	1

**Cuadro I.2/H.226 – Ejemplo de operación del modelo de referencia de canal (continuación)**

Muestra	Paso	Variables de estado				Canal resultante
		0	1	2	3	
5	1	10	-5	15	0	
	2	10	-5	15	0	
	3	10	-5	-5	0	
	4	10	-5	-5	0	2
6	1	20	-2	-2	4	
	2	20	-2	-2	4	
	3	0	-2	-2	4	
	4	0	-2	-2	4	0
7	1	10	1	1	8	
	2	10	1	1	8	
	3	-10	1	1	8	
	4	-10	1	1	8	0
8	1	0	4	4	12	
	2	0	4	4	12	
	3	0	4	4	-8	
	4	0	4	4	-8	3
9	1	10	7	7	-4	
	2	10	7	7	-4	
	3	-10	7	7	-4	
	4	-10	7	7	-4	0
10	1	0	10	10	0	
	2	0	10	10	0	
	3	0	-10	10	0	
	4	0	-10	10	0	1
11	1	10	-7	13	4	
	2	10	-7	13	4	
	3	10	-7	-7	4	
	4	10	-7	-7	4	2
12	1	20	-4	-4	8	
	2	20	-4	-4	8	
	3	0	-4	-4	8	
	4	0	-4	-4	8	0
13	1	10	-1	-1	12	
	2	10	-1	-1	12	
	3	10	-1	-1	-8	
	4	10	-1	-1	-8	3



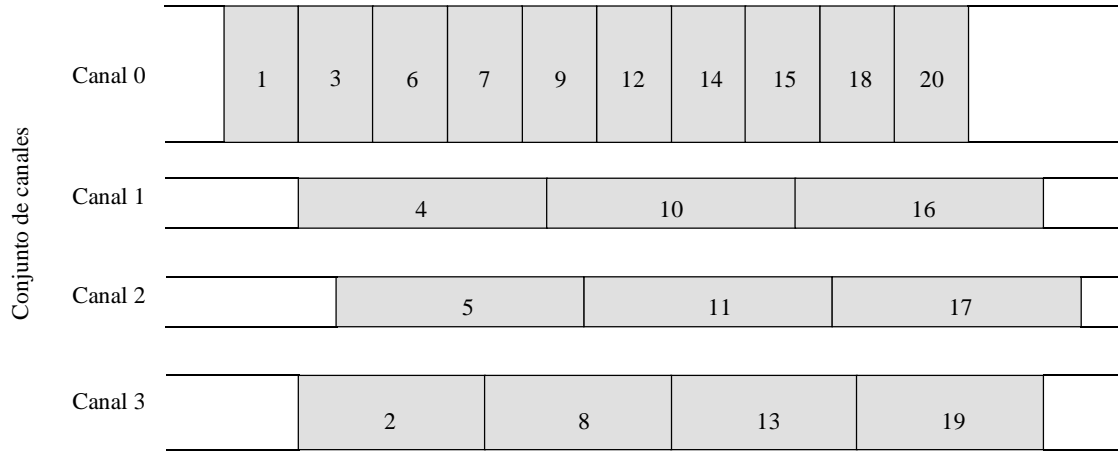
**Cuadro I.2/H.226 – Ejemplo de operación del modelo de referencia de canal (*fin*)**

Muestra	Paso	Variables de estado				Canal resultante
		0	1	2	3	
14	1	20	2	2	-4	
	2	20	2	2	-4	
	3	0	2	2	-4	
	4	0	2	2	-4	0
15	1	10	5	5	0	
	2	10	5	5	0	
	3	-10	5	5	0	
	4	-10	5	5	0	0
16	1	0	8	8	4	
	2	0	8	8	4	
	3	0	-12	8	4	
	4	0	-12	8	4	1
17	1	10	-9	11	8	
	2	10	-9	11	8	
	3	10	-9	-9	8	
	4	10	-9	-9	8	2
18	1	20	-6	-6	12	
	2	20	-6	-6	12	
	3	0	-6	-6	12	
	4	0	-6	-6	12	0
19	1	10	-3	-3	16	
	2	10	-3	-3	16	
	3	10	-3	-3	-4	
	4	10	-3	-3	-4	3
20	1	20	0	0	0	
	2	20	0	0	0	
	3	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0
21	1	10	3	3	4	
	2	10	3	3	4	
	3	-10	3	3	4	
	4	-10	3	3	4	0
...	...	...	...	...	...	...

Sobre la base de los resultados del ejemplo de modelo de referencia de canal, la figura 7 indica la secuencia de muestras resultante en cada uno de los cuatro canales. En la figura, los canales más estrechos representan los canales más lentos, en los cuales lleva más tiempo transmitir cada muestra. (En la figura se indican las muestras transmitidas con el menor desvío posible de transmisión dada la secuencia de transmisión definida por el ejemplo de modelo de referencia de canal. En una aplicación realista, el desvío entre canales sería en general mayor.)

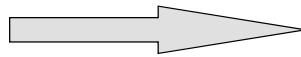
Muestras de las capas más altas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



T1604720-98

Tiempo



**Figura 7/H.226 – Secuencia de muestras basada en un ejemplo de modelo de referencia de canal**

## **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