



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

X.75

(11/1988)

SERIE X: REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS:
TRANSMISIÓN, SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN,
ASPECTOS DE RED, MANTENIMIENTO,
DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

Redes de comunicación de datos – Transmisión,
señalización y conmutación

**SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CON
CONMUTACIÓN DE PAQUETES ENTRE
REDES PÚBLICAS QUE PROPORCIONAN
SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS**

Reedición de la Recomendación X.75 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VIII.3 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación X.75 del CCITT se publicó en el fascículo VIII.3 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.

Recomendación X.75

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CON CONMUTACIÓN DE PAQUETES ENTRE REDES PÚBLICAS QUE PROPORCIONAN SERVICIOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

(aprobada provisionalmente en Ginebra, 1978;
modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984 y Melbourne, 1988)

El establecimiento en diversos países de redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace necesaria la normalización para el interfuncionamiento internacional.

El CCITT,

considerando

(a) que la Recomendación X.1 incluye clases específicas de servicio de usuario para equipos terminales de datos que funcionan en el modo paquete, la Recomendación X.2 define las facilidades de usuario, las Recomendaciones X.25, X.28, X.29, X.31 y X.32 las características del interfaz ETD/ETCD, y la Recomendación X.96 las señales de progresión de la llamada;

(b) que en la Recomendación X.92 se definen los enlaces lógicos A1 y G1 en una conexión internacional para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(c) que las Recomendaciones X.300, X.301 y X.302 definen los principios generales y las disposiciones para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos, y entre éstas y otras redes públicas;

(d) que las Recomendaciones X.320, X.322, X.323 y X.325 proporcionan descripciones de casos de interfuncionamiento entre redes;

(e) que en la Recomendación X.180 se definen las disposiciones administrativas para los grupos cerrados de usuarios internacionales y en la Recomendación X.181 se definen las disposiciones administrativas para el empleo de circuitos virtuales permanentes internacionales;

(f) que los elementos necesarios para establecer una Recomendación sobre el interfaz del terminal de señalización (TES) en el centro de conmutación de datos cabeza de línea/tránsito deben definirse independientemente, a saber:

Capa física – Las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, para activar, mantener y desactivar el enlace físico en el interfaz del terminal de señalización.

Capa enlace – Los procedimientos de capa enlace para el intercambio de datos por el interfaz entre los terminales de señalización.

Capa paquete – El formato de los paquetes y los procedimientos de señalización para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario en el interfaz del terminal de señalización.

(g) que las Recomendaciones X.134, X.135, X.136 y X.137 definen los parámetros de calidad de servicio en las redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(h) que las Recomendaciones X.110, X.121, X.122, E.164 y E.166 describen los principios de encaminamiento y los planes de numeración para las redes públicas, incluidas las RDSI,

recomienda por unanimidad

(1) que se adopte como estructura básica del sistema en lo relativo a sus elementos para los procedimientos de señalización y de transferencia de datos, la especificada en la Introducción, *Estructura básica del sistema*;

(2) que para activar, mantener y desactivar el enlace físico en el interfaz del terminal de señalización se adopten las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento especificadas en el § 1, *Capa física – Características del interfaz terminal de señalización/circuito físico*;

(3) que los procedimientos de capa de enlace que tienen lugar por los circuitos físicos y proporcionan un mecanismo para la transferencia fiable de paquetes en el interfaz del terminal de señalización sean los especificados en el § 2, *Capa enlace – Procedimientos de capa de enlace entre terminales de señalización*;

(4) que se adopten como procedimientos de señalización de paquetes para el intercambio de información de llamada y de datos de usuario a través del interfaz del terminal de señalización los especificados en el § 3, *Procedimientos de capa de paquete entre terminales de señalización*;

(5) que se adopte para los paquetes intercambiados en el interfaz del terminal de señalización el formato especificado en el § 4, *Formatos de los paquetes para las llamadas virtuales y los circuitos virtuales permanentes*;

(6) que se adopten como procedimientos y formatos para las facilidades de usuario y utilidades de red en el interfaz del terminal de señalización los especificados en el § 5, *Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y utilidades de red*.

ÍNDICE

0	<i>Introducción</i>
0.1	Consideraciones generales
0.2	Elementos
0.3	Estructura básica del sistema
1	<i>Capa física – Características del interfaz terminal de señalización/circuito físico</i>
2	<i>Procedimientos de capa de enlace entre terminales de señalización</i>
2.1	Alcance y campo de aplicación
2.2	Estructura de trama
2.3	Elementos de procedimiento
2.4	Descripción del procedimiento
2.5	Procedimientos multienlace (MLP)
3	<i>Procedimientos de capa de paquete entre terminales de señalización</i>
3.1	Procedimiento para el establecimiento y la liberación de llamadas virtuales
3.2	Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes
3.3	Procedimientos para transferencia de datos e interrupción
3.4	Procedimientos para control de flujo y para reiniciación
3.5	Procedimiento de rearmado
3.6	Relaciones entre capas
4	<i>Formatos de los paquetes para las llamadas virtuales y los circuitos virtuales permanentes</i>
4.1	Consideraciones generales
4.2	Paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación
4.3	Paquetes de datos y de interrupción
4.4	Paquetes de control de flujo y de reiniciación
4.5	Paquetes de rearmado
5	<i>Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y utilidades de red</i>
5.1	Descripción de las facilidades facultativas de usuario
5.2	Formatos para las facilidades facultativas de usuario
5.3	Procedimientos para las utilidades de red
5.4	Formatos de las utilidades de red
Anexo A	– Definición de los símbolos utilizados en los anexos B, C y D
Anexo B	– Diagramas de estados del interfaz de la capa de paquete para un canal lógico entre terminales de señalización (TES)
Anexo C	– Acciones realizadas por el TES al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz X/Y de la capa de paquetes
Anexo D	– Acciones realizadas por el TES a la expiración de los periodos de temporización en la capa de paquete
Anexo E	– Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.75 generados por la red en los paquetes de liberación, reiniciación y rearmado

- Anexo F* – Asociación de las condiciones de error a las causas y a los códigos de diagnóstico
Apéndice I – Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

0 **Introducción**

0.1 *Consideraciones generales*

La presente Recomendación define las características y el funcionamiento de un sistema de señalización para enlaces de interconexión entre redes públicas de varios tipos para proporcionar servicios de transmisión de datos entre redes. Permite la transferencia de información de control de la llamada y de control de la red, así como tráfico de usuario.

La Recomendación se aplica a todos los enlaces entre redes públicas de datos con conmutación de paquetes en diferentes países y también a cierto número de casos de enlaces internacionales con RDSIs especificados en la Recomendación X.300. Estos incluyen enlaces entre RDSIs y redes públicas de datos con conmutación de paquetes y enlaces entre RDSIs que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes definidos en la Recomendación X.31. Puede aplicarse también a los enlaces en que las dos redes públicas están en el mismo país.

Cada enlace interredes comprende dos terminales de señalización (TES) conectados, perteneciente cada uno a una red pública. Las facilidades de transmisión entre dos TES pueden comprender uno o varios circuitos entre los dos TES. Cada TES está asociado con un extremo de un enlace y forma parte de una central o de una función de conmutación (o intercambio) en la red pública.

Algunas partes de esta Recomendación sólo se aplican a una gama limitada de situaciones de interfuncionamiento, que se indican claramente en el texto. Otras conciernen a enlaces entre redes públicas de un mismo país, y otras a enlaces en los cuales por lo menos una red pública no es una red de datos con conmutación de paquetes.

Los elementos de protocolo incluidos en esta Recomendación pueden utilizarse para proporcionar el servicio de capa de red en situaciones de interfuncionamiento.

0.2 *Elementos*

El sistema está constituido por elementos comunicantes que funcionan independientemente y que, por consiguiente, se definen por separado. Estos elementos son los siguientes:

- a) los circuitos físicos, que comprenden facilidades de transmisión y un conjunto de características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento del interfaz entre facilidades de transmisión y los terminales de señalización, y que proporcionan un mecanismo para la transferencia de información entre dos terminales de señalización;
- b) los procedimientos de capa de enlace que operan a través de circuitos físicos y proporcionan un mecanismo para el transporte fiable de paquetes entre los dos terminales de señalización independientemente de los tipos particulares de circuito físico que se utilicen;
- c) los procedimientos de capa de paquete que utilizan los procedimientos de capa de enlace y proporcionan un mecanismo para el intercambio de información de control de la llamada y tráfico de usuario entre los dos terminales de señalización.

0.3 *Estructura básica del sistema*

La figura 1/X.75 se muestra la estructura básica del sistema para los procedimientos de señalización, en base a sus elementos constitutivos.

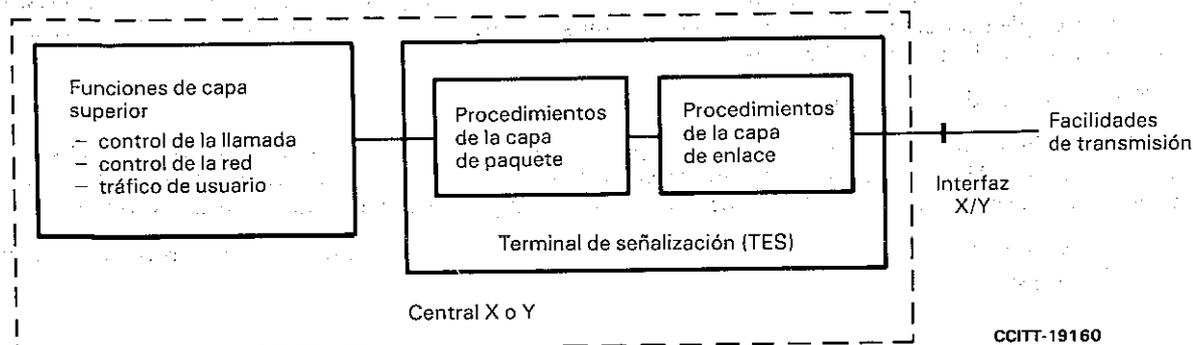


FIGURA 1/X.75

Estructura básica del sistema para los procedimientos de señalización

Nota – Aplicable a esta Recomendación:

- a) TES-X designa el terminal de señalización (TES) de la central considerada en el enlace en cuestión;
- b) TES-Y designa el terminal de señalización (TES) de la otra central considerada en el enlace;
- c) el interfaz TES-X/TES-Y se designa en forma abreviada por interfaz X/Y;
- d) pueden utilizarse varios interfaces X/Y entre dos redes. En este caso, cada interfaz X/Y se comporta de acuerdo con los formatos y procedimientos de las capas física, enlace y paquete descritos en esta Recomendación.

1 Capa física – Características del interfaz terminal de señalización/circuito físico

Las características del interfaz terminal de señalización/circuito físico, definido como elemento de capa física, se ajustarán a la Recomendación G.703 en el caso de circuitos físicos con una velocidad portadora de 64 kbit/s y facultativamente, por acuerdo bilateral, 2048 Mbit/s (véase la nota). Además, las Administraciones pueden utilizar para circuitos digitales cualquier otra velocidad reconocida (por ejemplo: 1544 Mbit/s; véase la nota) por acuerdo bilateral.

Sin embargo, durante un periodo de transición y por acuerdo bilateral, podrán aplicarse a los circuitos analógicos cualesquiera otras velocidades normalizadas en cuyo caso las características del interfaz terminal de señalización/circuito físico se ajustarán a las Recomendaciones pertinentes de la serie V.

Cada circuito físico del enlace deberá admitir el funcionamiento dúplex.

En el caso de interfuncionamiento internacional entre redes públicas de datos con conmutación de paquetes, se supone que el enlace sea un enlace de datos A1 y/o un enlace de datos G1, según las conexiones ficticias de referencia definidas en la Recomendación X.92.

Nota – Se estudiará con mayor amplitud si se requieren modificaciones de los procedimientos de la capa de enlace para las velocidades de señalización de datos superiores a 64 kbit/s a fin de admitir caudales elevados.

2 Procedimientos de la capa de enlace entre terminales de señalización

2.1 Objeto y campo de aplicación

2.1.1 Para proporcionar un mecanismo para el transporte fiable de paquetes entre dos terminales de señalización, es necesario definir un procedimiento que pueda aceptar y entregar paquetes a la capa de paquete cuando se emplee uno o más circuitos físicos. Se requiere una multiplicidad de circuitos físicos si los efectos de los fallos de circuito no deben perturbar el funcionamiento de la capa de paquete.

2.1.2 El procedimiento monoenlace (*single link procedure*, SLP) descrito en los § 2.2 a 2.4 se emplea para el intercambio de datos entre dos TES por un solo circuito físico, de conformidad con la descripción que figura en el § 1. Cuando se emplea una multiplicidad de circuitos físicos en paralelo, este procedimiento monoenlace se utiliza independientemente en cada uno de ellos, utilizándose el procedimiento multienlace (*multilink procedure*, MLP) descrito en el § 2.5 para el intercambio de datos por estos múltiples enlaces en paralelo. Además, cuando únicamente se emplea un solo circuito físico, las Administraciones pueden decidir, por acuerdo bilateral, aplicar este procedimiento multienlace en el enlace único.

2.1.3 Todas las facilidades de transmisión son dúplex.

2.1.4 El procedimiento monoenlace se basa en el procedimiento de acceso al enlace (LAPB) descrito en el § 2 de la Recomendación X.25. El procedimiento utiliza el principio y la terminología del procedimiento de control de alto nivel para enlaces de datos (HDLC) especificado por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

El procedimiento multienlace (MLP) se basa en el principio y la terminología del procedimiento multienlace especificado por la ISO.

2.1.5 Para cada SLP empleado puede utilizarse el modo ampliado (módulo 128) o el modo no ampliado (módulo 8). La elección del modo empleado para cada procedimiento de enlace es independiente del modo elegido para todos los restantes y de la elección del modo para los procedimientos correspondientes del nivel paquete. En todos los casos, la elección se hará por acuerdo bilateral.

2.2 *Estructura de trama*

2.2.1 Todas las transmisiones se efectúan en tramas conformes a uno de los formatos de los cuadros 1/X.75 y 2/X.75. La bandera que precede al campo de dirección se define como bandera de apertura. La bandera que sigue al campo de secuencia de verificación de trama (SVT) se define como la bandera de cierre.

2.2.2 *Secuencia de bandera*

Todas las tramas comenzarán y terminarán con la secuencia de bandera que consiste en un bit 0 seguido de seis bits 1 consecutivos y un bit 0. El TES, cuando emita múltiples secuencias de bandera, sólo enviará secuencias de bandera de ocho bits completas e individualizadas (véase el § 2.2.11). Una misma bandera puede utilizarse como bandera de cierre de una trama y bandera de apertura de la trama siguiente.

2.2.3 *Campo de dirección*

El campo de dirección consistirá en un octeto. El campo de dirección identifica al receptor previsto de una trama de instrucción y al transmisor de una trama de respuesta. La codificación del campo de dirección se describe en el § 2.4.2.

2.2.4 *Campo de control*

El campo de control consistirá en uno o dos octetos. El contenido de este campo se describe en el § 2.3.2.

CUADRO 1/X.75

Formatos de tramas (módulo 8)

Orden de transmisión de los bits

12345678 12345678 1 a 8 16 a 1 12345678

Bandera	Dirección	Control	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	SVT 16 bits	F 01111110

Orden de transmisión de los bits

12345678 12345678 1 a 8 16 a 1 12345678

Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT secuencia de verificación de trama
 $0 \leq N \leq N1 - 32$

CUADRO 2/X.75

Formatos de trama (módulo 128)

Orden de transmisión de los bits

12345678 12345678 1 a ^{a)} 16 a 1 12345678

Bandera	Dirección	Control	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C bits ^{a)}	SVT 16 bits	F 01111110

Orden de transmisión de los bits

12345678 12345678 1 a ^{a)} 16 a 1 12345678

Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C bits ^{a)}	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT secuencia de verificación de trama
 $0 \leq N \leq N1 - 40$

^{a)} 16 bits para los formatos de trama que contienen números secuenciales; 8 bits para los formatos de trama que no contienen número secuencial (véase la nota).

Nota – Durante un periodo transitorio, las tramas que no contienen un número secuencial podrán tener, como alternativa, un campo de control de 16 bits como se indica en el § 2.3.2.1.3.

2.2.5 *Campo de información*

El campo de información de una trama, cuando está presente, sigue el campo de control (véase el § 2.2.4) y precede a la secuencia de verificación de trama (véase el § 2.2.7). Para las diversas codificaciones y agrupaciones de bits en el campo de información especificadas en esta Recomendación, véanse los § 2.3.4.9, 2.5.2 y 4.

En lo que respecta a la longitud máxima del campo de información, véanse los § 2.3.4.9 y 2.4.8.5.

2.2.6 *Transparencia*

El terminal de señalización (TES) examinará durante la emisión el contenido de la trama entre las dos secuencias de la bandera, incluidos los campos de dirección, control, información y de SVT, e insertará un bit 0 después de todas las secuencias de cinco bits 1 consecutivos (incluidos los últimos cinco bits de la SVT) para asegurar que no se simule una secuencia de la bandera. Durante la recepción, el TES examinará el contenido de la trama y descartará todo bit 0 que siga inmediatamente a cinco bits 1 consecutivos.

2.2.7 *Campo de secuencia de verificación de trama (SVT)*

La notación utilizada para describir la SVT se basa en una propiedad de los códigos cíclicos, a saber, que un vector de código como el 1000000100001 se puede representar por un polinomio $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$. Por consiguiente, los elementos de una palabra de código de n elementos son los coeficientes de un polinomio de orden $n - 1$. En la

presente aplicación, estos coeficientes pueden tener un valor 0 ó 1 y las operaciones polinomiales se efectúan en módulo 2. El polinomio que representa el contenido de una trama se genera utilizando el primer bit que se recibe después de la bandera de apertura de la trama como el coeficiente del término de orden superior.

El campo SVT será una secuencia de 16 bits. Será el complemento a uno de la suma (en módulo 2) de:

- 1) el resto de la división (en módulo 2) de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, donde k es el número de bits de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la SVT, excluidos los bits insertados para la transparencia, y
- 2) el resto de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ del producto de x^{16} por el contenido de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la SVT, excluidos los bits insertados para la transparencia.

En un caso práctico típico, en el emisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto inicial de la división se fija a «todos uno» y se modifica luego dividiéndolo por el polinomio generador (como se ha descrito anteriormente) en los campos de dirección, control e información; el complemento a 1 del resto resultante se transmite como la SVT de 16 bits.

En el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto inicial se fija a «todos uno». El resto final, después de la multiplicación por x^{16} seguida de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de los bits serie protegidos entrantes y la SVT, será de 0001110100001111 (x^{15} a x^0 , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

Nota – A título de explicación, se han incluido ejemplos en el apéndice 1 a la Recomendación X.25.

2.2.8 Orden de transmisión de los bits

Las direcciones, las instrucciones, las respuestas y los números secuenciales se transmitirán por el bit de orden inferior (por ejemplo, el primer bit del número secuencial que se transmita tendrá la ponderación 2).

El orden de transmisión de los bits del campo de información no se especifica en el presente § 2. La SVT se transmitirá a la línea comenzando por el coeficiente del término de orden más elevado, que se halla en la posición de bit 16 del campo SVT (véanse los cuadros 1/X.75 y 2/X.75).

Nota – En los cuadros 3/X.75, 4/X.75, 5/X.75, 6/X.75, 7/X.75, 8/X.75 y 10/X.75, el bit 1 se define como el bit de orden inferior.

2.2.9 Tramas no válidas

En el § 2.3.5.3 se da la definición de una trama no válida.

2.2.10 Anulación (o abortación) de trama

Se anula (o aborta) una trama transmitiendo como mínimo siete bits 1 consecutivos (sin ceros insertados).

2.2.11 Relleno de tiempo entre tramas

El relleno de tiempo entre tramas se efectúa transmitiendo banderas consecutivas entre tramas, por ejemplo, múltiples secuencias de bandera de ocho bits (véase el § 2.2.2).

2.2.12 Estados de los canales de enlace

Un canal de enlace, tal como se define aquí, es el medio de transmisión para un sentido.

2.2.12.1 Estado canal activo

Por definición, un canal entrante o saliente se encuentra en el estado activo cuando está recibiendo o transmitiendo respectivamente, una trama, una secuencia de anulación de trama, o relleno de tiempo entre tramas.

2.2.12.2 Estado canal inactivo (o canal en reposo)

Por definición, un canal entrante o saliente se encuentra en el estado inactivo (o de reposo) cuando está transmitiendo o recibiendo respectivamente, estados «1» consecutivos durante un periodo de, al menos, 15 intervalos de bit.

Para una descripción de la acción del TES cuando su canal entrante está en el estado inactivo (o de reposo) durante un periodo de tiempo demasiado largo, véase el § 2.3.5.5.

2.3 *Elementos de procedimiento*

2.3.1 Los elementos de procedimiento se definen en función de las operaciones que tienen lugar al recibirse tramas.

De estos elementos se deriva el procedimiento que se describe en el § 2.4. Los § 2.2 y 2.3, conjuntamente, prescriben los requisitos generales para una explotación adecuada del enlace.

2.3.2 *Formatos y parámetros del campo de control*

2.3.2.1 *Formatos del campo de control*

El campo de control contiene una instrucción o una respuesta, y números secuenciales cuando corresponde.

El campo de control utiliza tres tipos de formato (véanse los cuadros 3/X.75 y 4/X.75) que son: para la transferencia de información numerada (formato I), para las funciones de supervisión numeradas (formato S) y para las funciones de control no numeradas (formato U).

CUADRO 3/X.75

Formatos del campo de control (módulo 8)

Bits del campo de control	1	2	3	4	5	6	7	8
Formato I	0	N(S)			P	N(R)		
Formato S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Formato U	1	1	M	M	P/F	M	M	M

N(S) Número secuencial en emisión del transmisor (bit 2 = bit de orden inferior)

N(R) Número secuencial en recepción del transmisor (bit 6 = bit de orden inferior)

S Bit de la función de supervisión

M Bit de la función de modificación

P/F Bit de petición cuando se emite como una instrucción; bit final cuando se emite como una respuesta (1 = petición/final).

P Bit de petición (1 = petición)

CUADRO 4/X.75

a) Formatos del campo de control (módulo 128)

Bits del campo de control	Primer octeto								Segundo octeto							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Formato I	0	N(S)							P	N(R)						
Formato S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Formato U	1	1	M	M	P/F	M	M	M								

b) Formato U alternativo de los formatos del campo de control (módulo 128) (véase la nota)

Bits del campo de control	Primer octeto								Segundo octeto							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Formato U	1	1	M	M	U	M	M	M	P/F	X	X	X	X	X	X	X

N(S) Número secuencial en emisión del transmisor (bit 2 = bit de orden inferior)

N(R) Número secuencial en recepción del transmisor (bit 10 = bit de orden inferior)

S Bit de la función de supervisión

M Bit de la función de modificación

X Reservado y puesto a 0

U No se ha especificado

P/F Bit de petición cuando se emite como una instrucción: bit final cuando se emite como una respuesta (1 = petición final)

P Bit de petición (1 = petición)

Nota – Durante un periodo transitorio, como se indica en el § 2.3.2.1.3, las Administraciones podrán utilizar, mediante acuerdos bilaterales, un formato no numerado con un campo de control de dos octetos.

2.3.2.1.1 Formato I de transferencia de información

El formato I se usa para realizar una transferencia de información. Las funciones de N(S), N(R) y P/F son independientes; esto es, cada trama I tiene un N(S), un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas adicionales recibidas por el TES, y un bit P.

2.3.2.1.2 Formato S de supervisión

El formato S se utiliza para realizar funciones de control de supervisión del enlace, tales como el acuse de recibo de tramas I, la petición de retransmisión de tramas I y la petición de una suspensión temporal de la transmisión de tramas I. Las funciones de N(R) y P/F son independientes; es decir, cada trama de supervisión tiene un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el TES, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.3.2.1.3 Formato U no numerado

El formato U se utiliza para proporcionar funciones adicionales de control del enlace. Este formato no contiene números secuenciales pero sí incluye un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1. La codificación de las instrucciones y de las respuestas no numeradas se define en los cuadros 5/X.75 y 6/X.75. Las tramas no numeradas (U) utilizan un campo

de control de un solo octeto tanto para las operaciones en módulo 8 como para las operaciones en módulo 128 ampliado. Sin embargo, durante un periodo de transición y sólo para las operaciones en módulo 128 ampliado, algunas Administraciones pueden optar, mediante acuerdo bilateral, por la codificación del campo de control de dos octetos en la forma descrita en la parte *b)* del cuadro 6/X.75.

2.3.2.2 *Parámetros del campo de control*

Los diversos parámetros asociados a los formatos del campo de control se describen a continuación.

2.3.2.2.1 *Módulo*

Cada trama I está numerada secuencialmente y puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno (donde «módulo» es el módulo de los números secuenciales). El módulo es igual a 8 o a 128, y los números secuenciales adoptan cíclicamente todos los valores de la gama.

2.3.2.2.2 *Variable de estado en emisión V(S)*

La variable de estado en emisión indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en emisión se incrementa en una unidad con cada transmisión sucesiva de una trama I, pero no puede exceder del N(R) de la última trama de formato I o S recibida en un valor superior al número máximo (*k*) de tramas I pendientes. El valor de *k* se define en el § 2.4.8.6.

2.3.2.2.3 *Número secuencial en emisión N(S)*

Sólo las tramas I contienen el N(S), número secuencial en emisión de las tramas transmitidas. En el momento en que se designa una trama I que debe transmitirse en la secuencia, se pone el valor de N(S) a un valor igual al de la variable de estado en emisión.

2.3.2.2.4 *Variable de estado en recepción V(R)*

La variable de estado en recepción indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe recibirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción se incrementa al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción.

2.3.2.2.5 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y S contienen el N(R), que es el número secuencial previsto de la trama I siguiente recibida. Cuando se designa para transmitir una trama de los tipos indicados anteriormente, el valor de N(R) se hace igual al valor vigente de la variable de estado en recepción. N(R) indica que el TES que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I con número secuencial menor o igual que $[N(R) - 1]$.

2.3.2.2.6 *Bit de petición/final (P/F)*

Todas las tramas contienen el bit P/F (bit de petición/final). En las tramas de instrucción, el bit P/F se denomina bit P. En las tramas de respuesta, se denomina bit F.

2.3.3 *Funciones del bit de petición/final*

El bit de petición puesto a 1 lo utiliza el TES para solicitar (pedir) una respuesta del otro TES. El bit final puesto a 1 lo utiliza el TES para indicar la trama de respuesta transmitida por el otro TES como resultado de la instrucción solicitante (petición).

La utilización del bit P/F se describe en el § 2.4.3.

2.3.4 *Instrucciones y respuestas*

El TES admitirá las instrucciones y respuestas indicadas en los cuadros 5/X.75 y 6/X.75.

La codificación de los bits de la función de supervisión «11»; y las codificaciones de los bits de la función de modificación en los cuadros 3/X.75 y 4/X.75 no identificadas en los cuadros 5/X.75 y 6/X.75, se identifican como campos de control de instrucción y de respuesta *no definidos o no aplicados*.

Las instrucciones y respuestas son las siguientes:

2.3.4.1 *Instrucción de información (I)*

La función de la instrucción de información (I) es transferir, por un enlace de datos, tramas numeradas secuencialmente que contienen un campo de información.

2.3.4.2 Instrucción y respuesta preparado para recibir (RR)

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) la utiliza el TES para:

- 1) indicar que está preparado para recibir una trama I;
- 2) acusar recibo de tramas I anteriormente recibidas, con número secuencial menor o igual que $[N(R) - 1]$.

Puede utilizarse una trama RR para indicar la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por el mismo TES. Además de indicar el estado del TES, la instrucción RR con el bit P puesto a 1 puede ser utilizada por el TES para pedir se le indique el estado del otro TES.

CUADRO 5/X.75

Instrucciones y respuestas (módulo 8)

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)				P	N(R)		
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	P/F	N(R)			
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	P/F	N(R)			
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	P/F	N(R)			
No numerado	SABM (paso al modo balanceado asíncrono)		1	1	1	1	P	1	0	0	
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	P	0	1	0	
		FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	F	0	0	1	
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0	
		DM (modo desconectado)	1	1	1	1	F	0	0	0	

CUADRO 6/X.75

a) Instrucciones y respuestas (módulo 128)

		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 a 16															
Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación														
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)											P	N(R)	
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
No numerado	SABME (paso al modo equilibrado asíncrono ampliado)		1	1	1	1	P	1	1	0							
		DISC (desconexión)	1	1	0	0	P	0	1	0							
		FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	F	0	0	1							
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0							
		DM (modo desconectado)	1	1	1	1	F	0	0	0							

b) Formato alternativo para las instrucciones y respuestas no numeradas (módulo 128) (véase la nota 2)

		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16																
Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación (nota 1)															
No numerado	SABME (paso al modo equilibrado asíncrono ampliado)		1	1	1	1	U	1	1	0	P	0	0	0	0	0	0	0
		DISC (desconexión)	1	1	0	0	U	0	1	0	P	0	0	0	0	0	0	0
		FRMR (rechazo de trama)	1	1	1	0	U	0	0	1	F	0	0	0	0	0	0	0
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	U	1	1	0	F	0	0	0	0	0	0	0
		DM (modo desconectado)	1	1	1	1	U	0	0	0	F	0	0	0	0	0	0	0

Nota 1 - El bit 5 de las tramas no numeradas no está especificado en el formato alternativo b).

Nota 2 - Durante un periodo transitorio, como se indica en § 2.3.2.1.3, las Administraciones podrán utilizar, mediante acuerdos bilaterales, un formato con un campo de control de dos octetos.

2.3.4.3 *Instrucción y respuesta no preparado para recibir (RNR)*

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) la utiliza el TES para indicar un estado de ocupado, es decir, la incapacidad temporal para aceptar nuevas tramas entrantes. Se acusa recibo de las tramas I con un número secuencial menor o igual que $[N(R) - 1]$. No se acusa recibo de la trama I $N(R)$ ni de ninguna otra trama I recibida posteriormente; la indicación acerca de la aceptación de estas tramas se da en tramas ulteriores.

Además de indicar el estado del TES, la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 puede ser utilizada por un TES para interrogar sobre el estado del otro TES.

2.3.4.4 *Instrucción y respuesta rechazo (REJ)*

La trama de supervisión rechazo (REJ) la utiliza el TES para pedir la retransmisión de tramas I a partir de la trama numerada $N(R)$. Se acusa recibo de las tramas I con número secuencial menor o igual que $[N(R) - 1]$. Las nuevas tramas I pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después de la trama o tramas I retransmitidas.

No puede establecerse más de una condición de excepción REJ en un sentido de transferencia de información en un instante determinado. Se libera (reiniciación) la condición de excepción REJ al recibirse una trama I con un $N(S)$ igual al $N(R)$ de la trama REJ.

Puede utilizarse una trama REJ para indicar la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por ese mismo TES. Además de indicar el estado del TES, la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 puede ser utilizada por un TES para interrogar sobre el estado del otro TES.

2.3.4.5 *Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM) e instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono ampliado (SABME)*

La instrucción no numerada SABM se usa para pasar el TES destinatario a la fase de transferencia de información del modo balanceado asíncrono (ABM), en que todos los campos de control de instrucción/respuesta tendrán una longitud de un octeto.

La instrucción no numerada SABME se usa para pasar el TES destinatario a la fase de transferencia de información del modo equilibrado asíncrono, en que los campos de control de instrucción/respuesta numerados tendrán una longitud de dos octetos y los campos de control de instrucción/respuesta no numerados tendrán una longitud de un octeto (véase la nota).

No se permiten campos de información en las instrucciones SABM o SABME. La transmisión de una instrucción SABM/SABME indica la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por ese mismo TES. El TES confirma la aceptación de SABM/SABME (módulo 8/módulo 128) transmitiendo en la primera oportunidad una respuesta de acuse de recibo no numerado (UA). Al aceptar esta instrucción la variable de estado en emisión y la variable de estado en recepción se ponen a 0.

Las tramas I previamente transmitidas de las cuales no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo.

Nota – Durante un periodo transitorio, como se indica en el § 2.3.2.1.3, las Administraciones pueden convenir, mediante acuerdo bilateral, la utilización de un formato con un campo de control de dos octetos.

2.3.4.6 *Instrucción de desconexión (DISC)*

La instrucción no numerada DISC se utiliza para terminar el modo previamente establecido. Se usa para informar al TES que recibe la instrucción DISC que el TES que la envía está suspendiendo su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de activar la instrucción DISC, el TES destinatario confirma la aceptación de DISC mediante la transmisión de una respuesta UA. El TES que ha enviado la instrucción DISC pasa a la fase desconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo no numerado UA.

Las tramas previamente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción quedan sin acuse de recibo.

2.3.4.7 *Respuesta acuse de recibo no numerado (UA)*

La respuesta acuse de recibo no numerado (UA) la utiliza el TES para el acuse de recibo y la aceptación de instrucciones de fijación de modo. Las instrucciones de fijación de modo recibidas no son ejecutadas hasta que se transmite la respuesta UA. La transmisión de una respuesta UA indica la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por ese mismo TES. No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.3.4.8 *Respuesta modo desconectado (DM)*

La respuesta no numerada DM se utiliza para indicar un estado en que el TES está desconectado lógicamente del enlace, y se halla en la fase de desconectado. La respuesta DM se envía en esta fase en respuesta a la recepción de una instrucción de fijación de modo, para comunicar al otro TES que el TES está aún en la fase de desconectado y no puede ejecutar una instrucción de fijación de modo. No se permite ningún campo de información con la respuesta DM.

Un TES en una fase de desconectado supervisará las instrucciones recibidas y reaccionará a una instrucción SABM/SABME como se indica en el § 2.4.4, y responderá con una respuesta DM con el bit F puesto a 1 a cualquier otra instrucción recibida con el bit P puesto a 1.

2.3.4.9 *Respuesta rechazo de trama (FRMR)*

La respuesta no numerada FRMR la utiliza el TES para comunicar una condición de error tras la cual no puede obtenerse el restablecimiento mediante la retransmisión de una trama idéntica; es decir, al menos una de las siguientes condiciones, que resultan de la recepción de una trama válida:

- 1) recepción de un campo de control de instrucción o respuesta no definido o no aplicado;
- 2) recepción de una trama I con un campo de información cuya longitud excede de la máxima establecida;
- 3) recepción de un N(R) no válido;
- 4) recepción de una trama con un campo de información no permitido, o la recepción de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta;
- 5) recepción de una trama de supervisión con el bit F puesto a 1, excepto durante un estado de recuperación por tiempo límite (o por temporizador) descrita en el § 2.4.5.9, salvo el caso de una respuesta a una instrucción enviada con el bit P puesto a 1;
- 6) recepción de una respuesta UA o DM inesperada;
- 7) recepción de un N(S) no válido.

Se define un N(R) no válido como un número que indica una trama I que se ha transmitido y ha sido objeto de acuse de recibo previamente, o una trama I que no se ha transmitido y no es la siguiente trama I de la secuencia que debe transmitirse. Un N(R) válido debe estar comprendido entre el menor de los números secuenciales en emisión N(S) de la(s) trama(s) que todavía no ha(n) sido objeto de acuse de recibo N(S) y el valor vigente de la variable de estado en emisión del TES, inclusive (o el valor vigente de la variable interna x si el TES está en la condición de recuperación por temporizador descrita en el § 2.4.5.9). Esta restricción se aplica incluso si el TES está en una condición de rechazo de trama.

Se define un N(S) no válido como un N(S) que es igual al último $N(R) + k$ transmitido y es igual a la variable de estado en recepción V(R), siendo k el número máximo de tramas de información pendientes (véase el § 2.4.8.6).

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control y que consta de tres octetos (módulo 8) o cinco octetos (módulo 128) y da la razón de la respuesta FRMR. Este formato se ilustra en los cuadros 7/X.75 y 8/X.75.

Para la condición 4), indicada anteriormente, los bits W y X deben ponerse a 1.

Para las condiciones 5), 6) y 7) indicadas anteriormente, el bit W debe ponerse a 1.

En todos los casos, el TES que recibe la FRMR debe examinar el contenido del campo de control de la trama rechazada para aclarar más la causa del error antes de registrar dicho error.

2.3.5 *Indicación y recuperación de condiciones de excepción*

A continuación se describen los procedimientos de recuperación en caso de error, aplicables para obtener la recuperación después de la detección/aparición de una condición de excepción en la capa de enlace. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso del TES, o de situaciones operacionales.

2.3.5.1 *Estado de ocupado*

Se produce el estado de ocupado (o condición de ocupado) cuando durante un cierto tiempo un TES no puede recibir o seguir recibiendo tramas I debido a restricciones internas, como por ejemplo la limitación de la capacidad de las memorias tampón en la recepción. En este caso se transmite, desde el TES ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el TES ocupado antes o después de RNR. Una indicación de liberación del estado de ocupado se comunica mediante la transmisión de una trama UA (solamente en respuesta a una instrucción SABM/SABME), RR, REJ o SABM/SAMBE (módulo 8/módulo 128).

CUADRO 7/X.75

Formato del campo de información de una FRMR (módulo 8)

Bits del campo de información

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Campo de control de la trama rechazada									0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0	0	0	0	0

El campo de control de la trama rechazada es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama.

V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el TES que señala la condición de Rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).

C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta.

C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.

V(R) es el valor vigente de variable de estado en recepción en el TES que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).

W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 era uno no válido, o no se había aplicado.

X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido en esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.

Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida.

Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un N(R) no válido.

Los bits 9 y 21 a 24 se pondrán a 0.

CUADRO 8/X.75

Formato del campo de información de una FRMR (módulo 128)

Bits del campo de información

	1 a 16	17	18 a 24	25	26 a 32	33	34	35	36	37	38	39	40
Campo de control de la trama rechaza		0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

El campo de control de la trama rechazada es el campo de control de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama. Cuando la trama rechazada es una trama no numerada, el campo de control de la trama rechazada se sitúa en las posiciones de bit 1 a 8, con los bits 9 a 16 puestos a 0. No obstante, si se adopta la solución provisional mencionada en el § 2.3.2.1.3, el campo de control de dos octetos ocupará las posiciones de bit 1 a 16.

V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el TES que señala la condición de rechazo (bit 18 = bit de orden inferior).

C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta.

C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.

V(R) es el valor vigente de variable de estado en recepción en el TES que señala la condición de rechazo (bit 26 = bit de orden inferior).

W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 era uno no válido, o no aplicado.

X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido en esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.

Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida.

Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 contenía un N(R) no válido.

Los bits 17 y 37 a 40 se pondrán a 0.

2.3.5.2 Error en el número secuencial N(S)

Se descartará el campo de información de todas las tramas I recibidas cuyo N(S) no sea igual a la variable de estado en recepción V(R).

Se produce en el receptor una condición de excepción en la secuencia N(S) cuando una trama I recibida contiene un N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) en el receptor. El receptor no acusa recibo (no incrementa su variable de estado en recepción) de la trama I en que se produjo el error en el número secuencial, ni de cualquier trama I que pudiera seguirla, hasta que reciba una trama I con el N(S) correcto.

Un TES que reciba una o más tramas I válidas con errores en los números secuenciales o tramas de supervisión (RR, RNR y REJ) ulteriores, aceptará la información de control contenida en el campo N(R) y el bit P/F para realizar funciones de control del enlace, por ejemplo para recibir acuse de recibo de tramas I previamente transmitidas, y para hacer que el TES responda (bit P puesto a 1).

2.3.5.2.1 Recuperación por medio de REJ

Un TES receptor utiliza la trama REJ para iniciar una recuperación (retransmisión) después de detectarse un error en el número secuencial N(S).

Con respecto a cada sentido de transmisión del enlace, sólo una condición de excepción *REJ transmitida*, desde un TES, está establecida en un momento dado cualquiera. Una condición de excepción *REJ transmitida* se libera cuando se *recibe* la trama I pedida.

Cuando un TES recibe REJ, inicia la transmisión (o retransmisión) secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) contenido en la trama REJ.

La trama o tramas retransmitidas pueden contener un N(R) y un bit P que son una actualización de los contenidos en la(s) trama(s) I transmitida(s) originalmente, y por lo tanto diferentes de los mismos.

2.3.5.2.2 Recuperación por temporización

Si, debido a un error de transmisión, un TES no recibe (o recibe y descarta) una trama I aislada o la última o las últimas tramas I de una secuencia de tramas I, no detectará una condición de error en la secuencia de N(S) y, por tanto, no transmitirá una trama REJ. El TES que haya transmitido la trama o tramas I sin acuse de recibo, después de terminado un periodo de temporización especificado para el sistema (véanse los § 2.4.5.9 y 2.4.8.1), realizará la acción de recuperación adecuada para determinar en qué trama I debe comenzar la retransmisión. Las tramas retransmitidas pueden contener un N(R) y un bit P que son una actualización de los contenidos en las tramas I transmitidas originalmente, y por lo tanto diferentes de los mismos.

2.3.5.3 Trama no válida

Se descartará toda trama que no sea válida y no se realizará ninguna acción como consecuencia de ella. Por definición, una trama no válida es aquella que:

- a) no está debidamente delimitada por dos banderas;
- b) en funcionamiento no ampliado (módulo 8) contiene menos de 32 bits entre banderas, o en funcionamiento ampliado (módulo 128) contiene menos de 40 bits entre banderas de tramas que contienen números secuenciales, o 32 bits entre banderas de tramas que no contienen números secuenciales.

Nota – Tampoco son válidas las tramas que contienen menos de 40 bits (módulo 128), si se utiliza como alternativa b un campo de control de 2 octetos durante el periodo de transición (véase el § 2.3.2.1.3);

- c) contiene un error indicado por la secuencia de verificación de trama (SVT);
- d) contiene una dirección distinta de A o B (para funcionamiento monoenlace) o distinta de C o D (para funcionamiento multienlace).

Para las redes que funcionan con alineación de octetos, puede efectuarse la detección de una alineación distinta de la de octetos en el nivel enlace añadiendo una verificación de validez de las tramas que requiere que el número de bits entre la bandera de apertura y la bandera de cierre, excluyendo los bits insertados para transparencia, sea igual a un número entero de octetos; si no se cumple este requisito, se considera que la trama no es válida.

2.3.5.4 Rechazo de trama

Se establece una condición de rechazo de trama al recibirse una trama sin errores que cumpla una de las condiciones indicadas en el § 2.3.4.9.

Esta condición de excepción se indica enviando una respuesta FRMR como acción adecuada del TES.

Una vez que el TES ha detectado una condición de rechazo de trama, no aceptará más tramas de formato I o S hasta que se haya producido una reiniciación sobre esa condición, salvo para examinar el bit P. La respuesta FRMR puede repetirse en cada oportunidad, según se especifica en el § 2.4.7.3 hasta que el otro TES haya efectuado la recuperación, o hasta que el TES en cuestión inicie su propia recuperación si el otro TES no responde.

2.3.5.5 Duración excesiva del estado canal inactivo en canal entrante

Cuando el ETS detecta una condición de estado inactivo (véase el § 2.2.12.2) en el canal entrante, esperará un periodo T3 (véase el § 2.4.8.3) durante el cual no realizará ninguna acción específica a la espera de detectar el retorno al estado canal activo (es decir, detección de al menos una secuencia de la bandera). Una vez transcurrido el periodo T3, el TES notificará al procedimiento multienlace (MLP) o a la capa paquete la duración excesiva del estado canal inactivo, pero no realizará ninguna acción que impida al otro TES establecer el enlace mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace.

El valor de T3 es un parámetro sistema y se fija por acuerdo bilateral.

2.4 Descripción del procedimiento

2.4.1 Modos de funcionamiento ampliado y no ampliado

El cambio de funcionamiento no ampliado al funcionamiento ampliado, o viceversa, requiere acuerdo bilateral y no puede efectuarse dinámicamente.

En el cuadro 5/X.75 se indican los formatos de campo de control de instrucción y de respuesta utilizados con el servicio no ampliado (módulo 8). La instrucción de fijación de modo empleada para iniciar (establecer) o reiniciar (reponer) el modo no ampliado es la instrucción SABM. En el cuadro 6/X.75 se indican los formatos de campo de control de instrucción y de respuesta utilizados con el servicio ampliado (módulo 128). La instrucción de fijación de modo empleada para inicializar (establecer) o reiniciar el modo ampliado es la instrucción SABME.

2.4.2 Procedimiento para el direccionamiento

Las instrucciones se envían con la dirección del TES distante y las respuestas con la dirección del TES local.

Para poder distinguir entre procedimiento monoenlace y procedimiento multienlace con fines de diagnóstico y/o mantenimiento, a los enlaces en que se aplica el procedimiento multienlace (MLP) se les asignarán codificaciones de pares de direcciones diferentes de las asignadas a los enlaces en que se aplica el procedimiento monoenlace (SLP). Estas direcciones de TES se codifican como sigue:

	Dirección	1	2	3	4	5	6	7	8
Procedimiento monoenlace	A	1	1	0	0	0	0	0	0
	B	1	0	0	0	0	0	0	0
Procedimiento multienlace	C	1	1	1	1	0	0	0	0
	D	1	1	1	0	0	0	0	0

A y B, o C y D, se asignan por acuerdo bilateral entre las Administraciones.

2.4.3 Procedimiento para la utilización del bit P/F

Cuando un TES reciba una instrucción SABM/SABME, DISC, de supervisión o una trama con el bit P puesto a 1, pondrá el bit F a 1 en la siguiente trama de respuesta que transmita.

La trama de respuesta devuelta por el TES para una instrucción SABM/SABME o DISC con el bit P puesto a 1 será una respuesta UA o DM con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el TES para una trama I con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, REJ, RNR o FRMR con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el TES para una instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, REJ, RNR o FRMR con el bit F puesto a 1.

La trama de respuesta devuelta para una trama I o una trama de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de desconexión, será una DM con el bit F puesto a 1.

El TES puede usar el bit P junto con la condición de recuperación por temporización (véase el § 2.4.5.9).

Cuando el bit P/F no se utilice se pone a 0.

Nota – Deben estudiarse otras utilidades del bit P por el TES.

2.4.4 *Procedimientos de establecimiento y desconexión del enlace*

2.4.4.1 *Establecimiento del enlace*

El TES indicará que puede establecer el enlace transmitiendo banderas consecutivas (canal en estado activo).

Cualesquiera de los dos TES podrá iniciar el enlace transmitiendo SABM/SABME (módulo 8/módulo 128) y arrancando el temporizador T1 para determinar el instante en el que ha transcurrido demasiado tiempo en espera de una respuesta. El otro TES, al recibir SABM/SABME correctamente, transmitirá UA y reiniciará poniendo a 0 sus dos variables de estado. Al recibir UA correctamente, se habrá efectuado el establecimiento del enlace y el TES que haya iniciado la acción reiniciará poniendo a 0 sus dos variables de estado y parará el temporizador T1.

Si, al recibir SABM/SABME correctamente, el TES determina que no puede pasar a la fase indicada, transmite la respuesta DM.

Al recibir la respuesta DM, el TES que ha transmitido una SABM/SABME para su temporizador T1 y no pasa a la fase de transferencia de información.

El TES que envía la SABM/SABME no tendrá en cuenta y descartará todas las tramas procedentes del otro TES con excepción de SABM/SABME, DISC, UA y DM.

El envío de otras tramas diferentes de UA y DM en respuesta a una SABM/SABME recibida sólo se efectuará después de haberse establecido el enlace y cuando no haya SABM/SABME pendientes.

Si una instrucción SABM/SABME o DISC o una respuesta UA o DM no se recibe correctamente, expirará el plazo del temporizador T1 en el TES que haya transmitido originalmente la instrucción SABM/SABME y el TES podrá retransmitir SABM/SABME y rearrancar el temporizador T1.

Tras la transmisión N2 veces de la instrucción SABM/SABME por el TES, se realizarán las operaciones apropiadas para la recuperación.

El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.4.2 *Fase de transferencia de información*

Después de haber transmitido la respuesta UA para la instrucción SABM/SABME o haber recibido la respuesta UA para una instrucción SABM/SABME transmitida, el TES aceptará y transmitirá tramas I y tramas de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.4.5.

Cuando reciba una instrucción SABM/SABME (módulo 8/módulo 128) estando en la fase de transferencia de información, el TES aplicará el procedimiento de reiniciación descrito en el § 2.4.7.

2.4.4.3 *Desconexión del enlace*

Durante la fase de transferencia de información, uno de los dos TES indicará una petición de desconexión del enlace transmitiendo una instrucción DISC y arrancará el temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1).

Cuando reciba una instrucción DISC correctamente, el TES enviará una respuesta UA y pasará a la fase de desconectado. El TES, al recibir una respuesta UA o DM a la instrucción DISC enviada, parará su temporizador y pasará a la fase de desconectado. Si una respuesta UA o DM no se recibe correctamente, esto dará lugar a que expire el plazo del temporizador T1 en el TES que haya transmitido inicialmente la instrucción DISC. Si expira el plazo del temporizador T1, este TES retransmitirá una instrucción DISC y rearrancará el temporizador T1. Esta acción continuará hasta que se reciba correctamente una respuesta UA o una respuesta DM o hasta que se efectúe la recuperación en un nivel superior después de transmitir DISC N2 veces. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.4.4 *Fase de desconectado*

2.4.4.4.1 Tras haber recibido una instrucción DISC y devuelto una respuesta UA, o haber recibido la respuesta UA para una instrucción DISC transmitida, el TES pasará a la fase de desconectado.

En la fase de desconectado, el TES puede iniciar el establecimiento del enlace. En la fase de desconectado el TES reaccionará a la recepción de una instrucción SABM/SABME como se describe en el § 2.4.4.1 y a una instrucción DISC recibida reaccionará con una respuesta DM.

Al recibir cualquier otra trama de instrucción (definida, no definida o no aplicada) con el bit P puesto a 1, el TES transmitirá una respuesta DM con el bit F puesto a 1. No se tendrán en cuenta otras tramas recibidas en la fase de desconectado.

2.4.4.4.2 Después de la recuperación de un mal funcionamiento interno, el TES puede iniciar un procedimiento de reiniciación (véase el § 2.4.7) o desconectar el enlace (véase el § 2.4.4.3) antes de aplicar un procedimiento de establecimiento del enlace (véase el § 2.4.4.1).

2.4.4.5 *Colisión de instrucciones no numeradas*

Las situaciones de colisión se resolverán de la manera siguiente:

2.4.4.5.1 Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son idénticas, cada TES enviará la respuesta UA en cuanto pueda. Cada TES deberá pasar a la fase indicada después de recibir una respuesta UA.

2.4.4.5.2 Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son diferentes, cada TES deberá pasar a la fase de desconectado y enviar una respuesta DM en cuanto pueda.

2.4.5 *Procedimientos de transferencia de información*

A continuación se describen los procedimientos aplicables para la transmisión de tramas I en cada sentido durante la fase de transferencia de información.

En los puntos que siguen, la expresión «superior en una unidad» se refiere a una serie secuencial repetida continuamente; por ejemplo, 7 es superior en una unidad a 6 y 0 es superior en una unidad a 7 para la serie de módulo 8, y 127 es superior en una unidad a 126 y 0 es superior en una unidad a 127 para la serie de módulo 128.

2.4.5.1 *Envío de tramas I*

Cuando el TES tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el § 2.4.5.6), la transmitirá con un N(S) igual al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y un N(R) igual al valor vigente de su variable de estado en recepción V(R). Al terminar la transmisión de la trama I, el TES incrementará su variable de estado en emisión V(S) en una unidad.

Si el temporizador T1 no está en marcha en el momento de transmitirse una trama I, se le hará arrancar.

Si la variable de estado en emisión V(S) es igual al último valor de N(R) recibido más k (donde k es el número máximo de tramas I pendientes, véase el § 2.4.8.6), el TES no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los § 2.4.5.6 ó 2.4.5.9.

Cuando el TES esté en un estado de ocupado, podrá aún transmitir tramas I a condición de que no esté ocupado el otro TES. Si está en la condición de rechazo de trama, el TES interrumpirá la transmisión de tramas I.

2.4.5.2 *Recepción de una trama I*

2.4.5.2.1 Cuando el TES no esté en un estado de ocupado y reciba una trama I válida cuyo número secuencial en emisión N(S) sea igual a la variable de estado en recepción V(R) del TES, el TES aceptará el campo de información de esta trama, incrementará en una unidad su variable de estado en recepción V(R) y procederá como sigue:

- a) Si el TES no está aún en un estado de ocupado:
 - i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el TES, éste puede proceder como se indica en el § 2.4.5.1 y acusar recibo de la trama I recibida poniendo N(R), en el campo de control de la siguiente trama I transmitida, al valor de la variable de estado en recepción V(R) del TES. El TES puede también acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo una RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del TES.
 - ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el TES, éste transmitirá una RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del TES.
- b) Si el TES está en un estado de ocupado, transmitirá una trama RNR con N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del TES (véase el § 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Cuando el TES está en un estado de ocupado, puede ignorar el campo de información contenido en toda trama I recibida.

2.4.5.3 *Recepción de tramas no válidas*

Cuando el TES recibe una trama no válida (véase el § 2.3.5.3), se descartará dicha trama.

2.4.5.4 *Recepción de tramas I fuera de secuencia*

Cuando el TES reciba una trama válida cuyo número secuencial en emisión N(S) sea incorrecto, es decir, distinto del valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del TES, descartará el campo de información de la trama y transmitirá una trama REJ con el N(R) puesto a un valor superior en una unidad al del N(S) de la última trama I correctamente recibida. La trama REJ será una trama de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo de la petición de retransmisión; en otro caso, la trama REJ puede ser una trama de instrucción o una trama de respuesta. El TES descartará entonces el campo de información de todas las tramas I recibidas hasta que reciba correctamente la trama I esperada. Al recibir la trama I esperada, el TES acusará recibo de la trama I como se describe en el § 2.4.5.2. El TES utilizará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas, según se describe en el § 2.3.5.2.

2.4.5.5 *Recepción de un acuse de recibo*

Al recibir correctamente una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ), incluso en el estado de ocupado, salvo en la condición de rechazo de trama, el TES considerará el N(R) contenido en esa trama como un acuse de recibo para todas las tramas I que ha transmitido con un N(S) igual o menor que el N(R) recibido menos uno. El TES parará el temporizador T1 cuando reciba correctamente una trama I o una trama de supervisión con el N(R) mayor que el último N(R) recibido (con lo que de hecho acusa recibo de algunas tramas I), o una trama REJ con N(R) igual al último N(R) recibido.

Si se ha reiniciado el temporizador T1 y si hay tramas I pendientes aún de acuse de recibo, se reanuda el temporizador T1. Si expira el plazo del temporizador T1, el TES seguirá el procedimiento de retransmisión (indicado en el § 2.4.5.9) con respecto a las tramas I que no han sido objeto de acuse de recibo.

2.4.5.6 *Recepción de una trama REJ*

Cuando reciba una trama REJ, el TES pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor de N(R) recibido en el campo de control de la REJ. Transmitirá la trama I correspondiente tan pronto como disponga de ella o la retransmitirá según los procedimientos descritos en el § 2.4.5.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará a lo siguiente:

- i) Si el TES está transmitiendo una instrucción o una respuesta de supervisión cuando recibe la trama REJ, completará dicha transmisión antes de empezar a transmitir la trama I solicitada.
- ii) Si el TES está transmitiendo una instrucción o una respuesta no numerada cuando recibe la trama REJ, ignorará la petición de retransmisión.
- iii) Si el TES está transmitiendo una trama I cuando recibe la trama REJ, puede anular la trama I y, comenzar la transmisión de la trama I solicitada, inmediatamente después de la anulación.
- iv) Si el TES no está transmitiendo ninguna trama cuando recibe la trama REJ, comenzará inmediatamente la transmisión de la trama I solicitada.

En todos los casos, si después de la indicada en la trama REJ se hubiesen transmitido ya otras tramas I que no hayan sido objeto de acuse de recibo, dichas tramas I serán retransmitidas por el TES después de la retransmisión de la trama I pedida. Otras tramas I que aún no han sido transmitidas se podrán transmitir después de las tramas I que hayan sido retransmitidas.

Si la trama REJ se recibió del otro TES como una instrucción con el bit P puesto a 1, el TES transmitirá una respuesta RR, RNR, o REJ con el bit F puesto a 1, antes de transmitir o retransmitir la trama I correspondiente.

2.4.5.7 *Recepción de una trama RNR*

Después de recibir una trama RNR cuyo N(R) acusa recibo de todas las tramas antes transmitidas, el TES detendrá el temporizador T1 y podrá entonces transmitir una trama I con el bit P puesto a 0, y cuyo número secuencial en emisión sea igual al N(R) indicado en la trama RNR, y reanuda el temporizador T1. Después de recibir una trama RNR cuyo N(R) indica una trama anteriormente recibida, el TES no transmitirá ni retransmitirá ninguna trama I; el temporizador T1 seguirá corriendo. En cualquiera de los dos casos, si el temporizador T1 expira antes de recibirse una indicación de que ha terminado el estado de ocupado, el TES seguirá el procedimiento descrito en el § 2.4.5.9. En todo caso, el TES no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una RR o REJ, o de que se haya completado un procedimiento de reinciación.

2.4.5.8 *TES en estado de ocupado*

Cuando el TES pase a un estado de ocupado, transmitirá una trama RNR en cuanto pueda. La trama RNR será una trama de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo de una indicación del estado de ocupado; en otro caso, la trama RNR podrá ser, o bien una trama de instrucción o una trama de respuesta. Mientras está en el estado de ocupado, el TES aceptará y tratará tramas de supervisión, aceptará y tratará el contenido de

los campos N(R) de las tramas I y devolverá una respuesta RNR con el bit F puesto a 1 si recibe una instrucción de supervisión o una trama de instrucción I con el bit P puesto a 1. Para liberar el estado de ocupado, el TES transmitirá una trama REJ o una trama RR, con N(R) puesto a valor vigente de la variable de estado en recepción V(R), según que haya descartado o no los campos de información de las tramas I correctamente recibidas. La trama REJ o la trama RR serán tramas de instrucción con el bit P puesto a 1 si se requiere una transferencia con acuse de recibo del paso del estado de ocupado al de no ocupado; sino la trama REJ o la RR pueden ser tramas de instrucción o de respuesta.

2.4.5.9 *Espera de acuse de recibo*

Si el temporizador T1 expira mientras se está en espera de que el otro TES acuse recibo de una trama I transmitida, el TES pasará al estado de recuperación por temporizador, incrementará en una unidad su variable de tentativas de retransmisión y pondrá su variable interna «x» al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S). El TES reanunciará el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión al valor del último N(R) recibido del otro TES y retransmitirá la trama I correspondiente con el bit P puesto a 1, o transmitirá una trama de instrucción de supervisión adecuada (RR, RNR o REJ) con el bit P puesto a 1.

El estado de recuperación por temporizador se libera cuando el TES recibe una trama de supervisión válida con el bit F puesto a 1.

Si, durante el estado de recuperación por temporizador, el TES recibe correctamente una trama de supervisión con el bit F puesto a 1 y con un N(R) incluido en la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión y el valor de x (inclusive), liberará el estado de recuperación por temporizador (incluida la parada del temporizador T1) y pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del N(R) recibido, pudiendo continuar entonces con la transmisión o retransmisión de tramas I, según proceda.

Si, durante el estado de recuperación por temporizador, el TES recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el bit P/F puesto a 0 y con un N(R) válido (véase el § 2.3.4.9) en la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y el valor de x (inclusive), no liberará el estado de recuperación por temporizador. El valor del N(R) recibido puede utilizarse para actualizar la variable de estado en emisión V(S). Sin embargo, el TES puede decidir conservar en memoria la última trama I transmitida (aunque haya sido objeto de acuse de recibo), para poder retransmitirla con el bit P puesto a 1 cuando expire el plazo del temporizador T1.

Si expira el plazo del temporizador T1 en el estado de recuperación por temporizador, el TES aumentará en una unidad su variable de tentativas de transmisión, reanunciará el temporizador T1 y, o bien retransmitirá la trama I enviada con el bit P puesto a 1 o transmitirá una instrucción de supervisión adecuada con el bit P puesto a 1.

Si la variable de tentativas de transmisión es igual a N2, el TES iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace como se indica en el § 2.4.7.2. N2 es un parámetro de sistema (véase el § 2.4.8.4).

2.4.6 *Condiciones de reiniciación del enlace (establecimiento del enlace)*

2.4.6.1 Cuando el TES recibe, durante la fase de transferencia de información, una trama que es no válida (véase el § 2.3.5.3) y se da una de las condiciones enumeradas en el § 2.3.4.9, pedirá al otro TES que inicie un procedimiento de reiniciación del enlace mediante la transmisión de una respuesta FRMR según se describe en el § 2.4.7.3.

2.4.6.2 Cuando el TES recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta FRMR del otro TES, iniciará los procedimientos de reiniciación del enlace descritos en el § 2.4.7.2.

2.4.7 *Procedimientos de reiniciación del enlace*

2.4.7.1 El procedimiento de reiniciación del enlace se utiliza para iniciar ambos sentidos de transferencia de la información de acuerdo con el procedimiento descrito más adelante. El procedimiento de reiniciación del enlace sólo se aplica durante la fase de transferencia de información.

2.4.7.2 El procedimiento de reiniciación del enlace entraña una liberación del estado de ocupado, de haberlo.

El TES iniciará una reiniciación del enlace transmitiendo una instrucción SABM/SABME al otro TES y haciendo arrancar su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1). Al recibir una respuesta UA del otro TES, el TES en cuestión reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, parará su temporizador T1 y permanecerá en la fase de transferencia de información. Al recibir una respuesta DM del ETD como una negativa a la petición de reiniciación del enlace, el TES parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

Si al recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el TES determina que puede continuar en la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA, reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, y permanecerá en la fase de transferencia de información. Si, al recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el TES determina que no puede permanecer en la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta DM como negativa a la petición de reiniciación y pasará a la fase de desconectado.

El TES, que ha enviado una instrucción SABM/SABME, ignorará y descartará todas las tramas excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC del otro TES dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según el § 2.4.4.5. Sólo se enviarán tramas diferentes de la respuesta UA o DM en respuesta a una instrucción SABM/SABME o DISC recibida después que el enlace está reiniciado y si no hay una instrucción SABM/SABME pendiente.

Después que el TES envía la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el plazo del temporizador T1. El TES volverá a enviar la instrucción SABM/SABME y rearmará el temporizador T1. Después de N2 tentativas de reiniciación del enlace, el TES iniciará la acción de recuperación en el nivel superior apropiado y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.7.3 El TES puede pedir al otro TES que reinicie el enlace mediante la transmisión de una respuesta FRMR (véase el § 2.4.6.1).

Después de transmitir una respuesta FRMR, el TES pasará al estado de rechazo de trama. El estado de rechazo de trama se libera cuando el TES recibe o transmite una instrucción SABM/SABME o DISC. Cualquier otra trama recibida durante el estado de rechazo de trama hará que el TES retransmita la respuesta FRMR con el mismo campo de información que el transmitido originalmente.

El TES puede arrancar el temporizador T1 al transmitirse la respuesta FRMR. Si el plazo del temporizador T1 expira antes que se libere la condición de rechazo de trama, el TES puede retransmitir la respuesta FRMR y rearmar el temporizador T1. Después de N2 tentativas para conseguir que el otro TES reinicie el enlace, el TES en cuestión puede reiniciar el enlace como se describe en el § 2.4.7.2. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

En el estado de rechazo de trama, no se transmitirán tramas I ni tramas de supervisión. Además, las tramas I y las tramas de supervisión recibidas serán descartadas por el TES, excepto para la observación de un bit P puesto a 1. Cuando se deba transmitir una respuesta FRMR adicional por haber recibido un bit P puesto a 1 mientras el temporizador T1 está en marcha, T1 seguirá funcionando.

Al recibirse una respuesta FRMR (incluso durante un estado de rechazo de trama), el TES iniciará un procedimiento de reiniciación mediante la transmisión de una instrucción SABM/SABME según se describe en el § 2.4.7.2.

2.4.8 *Lista de parámetros del sistema*

Los parámetros del sistema son los siguientes:

2.4.8.1 *Temporizador T1*

El periodo (o plazo) del temporizador T1, transcurrido el cual puede retransmitirse una trama, es un parámetro del sistema convenido para cierto periodo de tiempo entre las Administraciones.

Al establecer el periodo del temporizador T1 se tendrá en cuenta si el temporizador se pone en marcha al comienzo o al final de la transmisión de la trama en el TES.

Para una operación correcta del procedimiento es necesario que el plazo del temporizador T1 del emisor sea mayor que el tiempo máximo comprendido entre la transmisión de una trama (SABM/SABME, DISC, I para una instrucción de supervisión, o una respuesta DM o FRMR) y la recepción de la trama correspondiente devuelta como respuesta a esa trama (UA, DM o trama de acuse de recibo). Por tanto, el TES receptor no debe demorar la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta para una de las tramas mencionadas en un tiempo superior a T2, siendo T2 un parámetro del sistema (véase el § 2.4.8.2).

El TES no demorará por un periodo superior T2 la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de una de las tramas mencionadas.

2.4.8.2 *Parámetro T2*

El plazo del parámetro T2 indicará la cantidad de tiempo disponible en el TES hasta el instante en que se debe activar la trama de acuse de recibo, a fin de asegurar que será recibida por el otro TES antes de la expiración del plazo del temporizador T1 en el TES en cuestión. (Parámetro T2 < plazo del temporizador T1).

2.4.8.3 *Temporizador T3*

El TES aplicará un parámetro del sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por ambos TES.

El plazo del temporizador T3, al final del cual se pasa al nivel paquete o al MLP una indicación de una duración excesiva desviada del estado de canal inactivo, será lo suficientemente mayor que el plazo del temporizador T1 (es decir, T3 > T1), para que al expirar el plazo de T3 se tenga la seguridad suficiente de que el canal del enlace se encuentra en un estado no activo y no operacional y que se tiene que establecer el enlace antes de reanudar su funcionamiento normal.

2.4.8.4 *Número máximo (N2) de tentativas de completar una transmisión*

El valor del número máximo (N2) de transmisión y retransmisiones de una trama que pueden intentarse después de expirado el plazo del temporizador T1 es un parámetro del sistema que se acuerda para un periodo de tiempo entre las Administraciones. El valor de N2 del TES-X puede ser diferente del TES-Y.

2.4.8.5 *Número máximo (N1) de bits en una trama I*

El número máximo de bits en una trama I (excluyendo las banderas y los bits 0 insertados para transparencia) es un parámetro del sistema que depende de la longitud máxima de los campos de información transferidos por el interfaz X/Y.

Nota – Cuando se utilicen procedimientos multienlace, N1 deberá tener en cuenta el campo de control de multienlace (MLC). Véase el § 2.5.2, más adelante. El apéndice II de la Recomendación X.25 proporciona más información sobre N1. Hay que añadir el campo de utilidad.

2.4.8.6 *Número máximo (k) de tramas I pendientes*

El número máximo (k) de tramas I numeradas secuencialmente que puede tener pendientes el TES (es decir, sin acuse de recibo) en un instante determinado, es un parámetro del sistema que no puede exceder nunca de 7/127 (módulo 8/módulo 128). Se fijará para cierto periodo de tiempo por acuerdo entre las Administraciones, y tendrá el mismo valor para ambos TES.

2.5 *Procedimientos multienlace (MLP)*

El procedimiento multienlace (MLP) existe como una subcapa superior añadida de la capa de enlace de datos, que opera entre la capa de paquete y una multiplicidad de funciones individuales de protocolo de enlace de datos (SLPs) en la capa de enlace de datos (véase la figura 2/X.75).

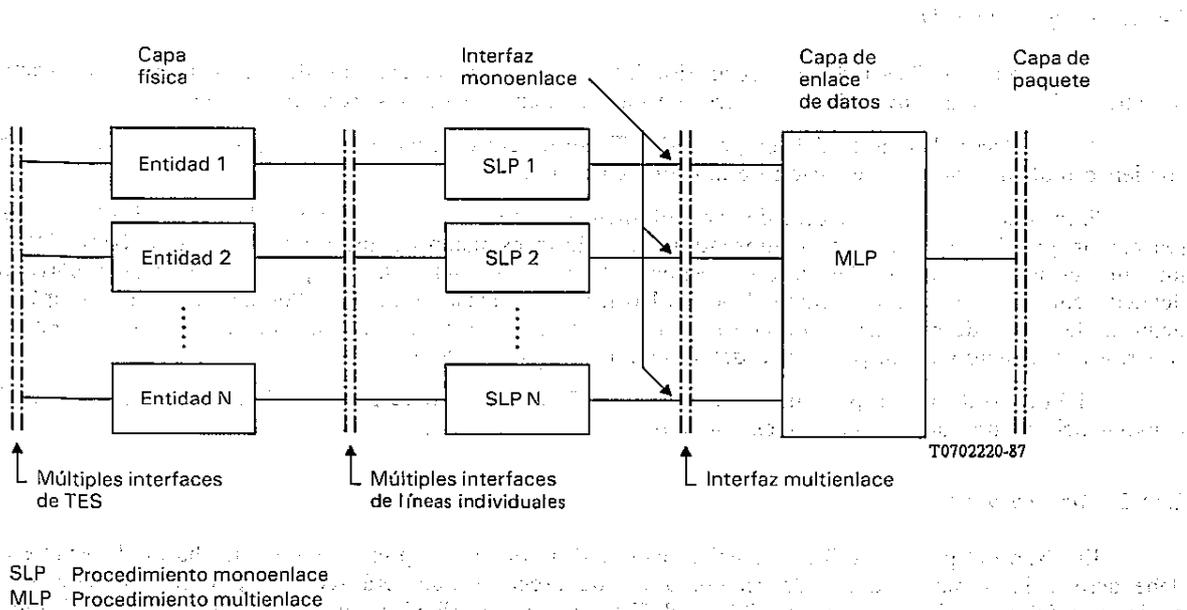


FIGURA 2/X.75

Organización funcional multienlace

Un procedimiento multienlace (MLP) debe ejecutar las funciones de distribución, entre los SLP disponibles, de los paquetes que han de transferirse al TES distante, y resecuenciación de los paquetes recibidos del TES distante para entregarlos a la capa paquete.

Nota 1 – En los § 2.5.4.4 (expiración del plazo de MT1) y 2.5.4.5 (retransmisión) pueden considerarse otros mecanismos para realizar las mismas funciones.

Nota 2 – En los § 2.5.5.4 (MN1), 2.5.5.1 (MT1) y 2.5.5.2 (MT2) se prevén otros mecanismos para realizar las mismas funciones.

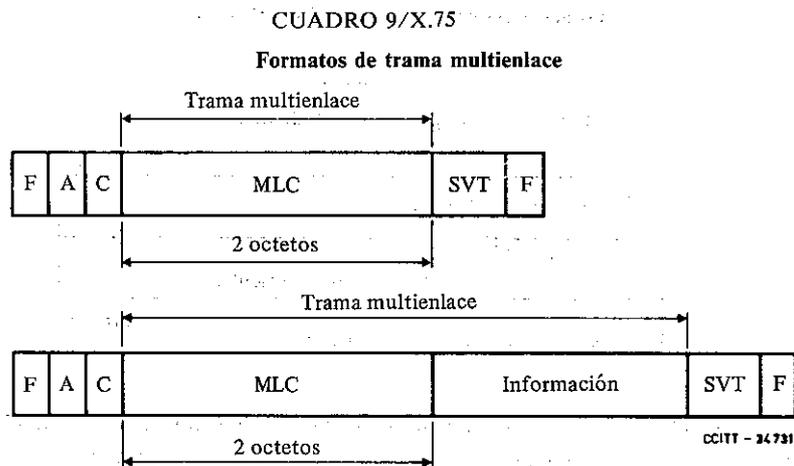
2.5.1 Campo de aplicación

El procedimiento multienlace (MLP) facultativo que se describe seguidamente se utiliza para el intercambio de datos a través de uno o más procedimientos monoenlaces (SLPs), cada uno de los cuales se ajusta a la descripción contenida en los § 2.2, 2.3 y 2.4, en paralelo entre dos TES. El procedimiento multienlace ofrece las siguientes características generales:

- a) obtener una mayor economía y fiabilidad del servicio al proporcionar múltiples SLP entre dos TES;
- b) permitir la inclusión y supresión de SLPs sin interrumpir el servicio proporcionado por los múltiples SLP;
- c) optimizar la utilización de la anchura de banda de un grupo de SLPs mediante compartición de la carga;
- d) obtener una degradación paulatina del servicio cuando falla uno o más SLP;
- e) hacer que cada grupo constituido por múltiples SLP sea percibido por la capa de paquete como una sola capa lógica de enlace de datos, y
- f) proporcionar una resecuenciación de los paquetes recibidos antes de entregarlos a la capa de paquete.

2.5.2 Estructura de la trama multienlace

Todas las transferencias de información por un SLP se efectúan en tramas multienlace que se ajustan al formato indicado en el cuadro 9/X.75.



2.5.2.1 Campo de control multienlace

El campo de control multienlace (MLC) consta de dos octetos y la descripción de su contenido figura en el § 2.5.3.

2.5.2.2 Campo de información multienlace

El campo de información de una trama multienlace, cuando está presente va después del MLC. Para las diversas codificaciones y agrupaciones de los bits en la trama de información multienlace, véanse los § 2.5.3.2.3, 2.5.3.2.4 y 4.

2.5.3 Formato y parámetros del campo de control multienlace

2.5.3.1 Formato del campo de control multienlace

Entre el orden de transmisión de los bits entregados a un SLP o recibidos del mismo y la codificación de los campos dentro del campo de control multienlace existe la relación que se muestra en el cuadro 10/X.75.

2.5.3.2 Parámetros del campo de control multienlace

Se describen a continuación los diversos parámetros asociados al formato del campo de control multienlace. Véanse el cuadro 10/X.75 y la figura 2/X.75.

2.5.3.2.1 Bit de secuenciación desactivada (V)

El bit de secuenciación desactivada, (V), indica si una trama multienlace recibida estará sometida a limitaciones de secuenciación. El bit V puesto a 1 indica que no se requerirá secuenciación. El bit V puesto a 0 indica que se requerirá secuenciación.

Nota – A los efectos de la presente Recomendación, este bit se pondrá a 0.

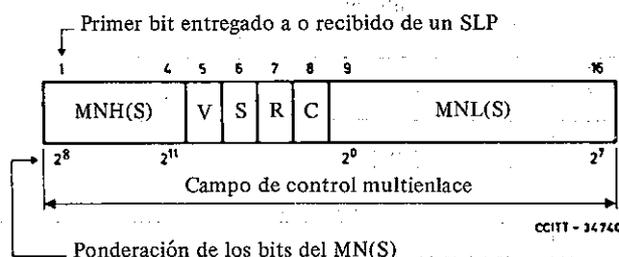
2.5.3.2.2 *Bit de opción de verificación de secuencia (S)*

El bit de opción de verificación de secuencia, (S), sólo es significativo cuando V está puesto a 1 (lo que indica que no se requiere la secuenciación de las tramas multienlace recibidas). El bit S puesto a 1 significa que no se ha asignado el número MN(S). S puesto a 0 indica que se ha asignado un número MN(S), por lo cual, aunque no será necesaria la secuenciación, puede efectuarse una verificación de tramas multienlace duplicadas, así como la identificación de una trama multienlace que falte.

Nota – A los efectos de esta Recomendación, este bit se pondrá a cero.

CUADRO 10/X.75

Formato del campo de control multienlace



MNH(S) Bits 9 a 12 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits

MNL(S) Bits 1 a 8 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits

V Bit de secuenciación desactivada

S Bit de opción de verificación de secuencia

R Bit de petición de reiniciación MLP

C Bit de confirmación de reiniciación MLP

2.5.3.2.3 *Bit de petición de reiniciación MLP (R)*

El bit de petición de reiniciación MLP (R) se utiliza para pedir una reiniciación multienlace (véase el § 2.5.4.2). R puesto a 0 se utiliza en comunicaciones normales, es decir, cuando no hay una petición de reiniciación multienlace, R puesto a 1 es utilizado por el MLP del TES para pedir la reiniciación de otras variables de estado MLP distantes. En este caso (R = 1), el campo de información multienlace no contiene información de la capa paquete, pero puede contener un campo de causa facultativo, de 8 bits, que indica el motivo de la reiniciación.

Nota – La codificación del campo de causa será objeto de ulterior estudio.

2.5.3.2.4 *Bit de confirmación de reiniciación MLP (C)*

El bit de confirmación MLP (C), se utiliza como respuesta a un bit R puesto a 1 (véase el § 2.5.3.2.3) para confirmar la reiniciación de las variables de estado multienlace (véase el § 2.5.4.2). C puesto a 0 se utiliza en comunicaciones normales, es decir, cuando no hay una petición de reiniciación multienlace. C puesto a 1 es utilizado por el MLP del TES en respuesta a una trama multienlace procedente del TES distante con R puesto a 1, e indica que se ha completado el proceso de reiniciación de la variable de estado MLP. En este caso (C = 1), la trama multienlace se utiliza sin un campo de información.

2.5.3.2.5 *Variable de estado en emisión multienlace MV(S)*

La variable de estado en emisión multienlace, MV(S), indica el número secuencial de la siguientes trama multienlace en la secuencia que hay que asignar a un SLP. La variable puede tomar cualquier valor entre 0 y 4095 (módulo 4096). El valor de MV(S) se incrementa en una unidad para cada asignación de trama multienlace sucesiva.

2.5.3.2.6 *Número secuencial multienlace MN(S)*

Las tramas multienlace contienen el número secuencial multienlace, MN(S). Antes de la asignación de una trama multienlace en secuencia, el valor de MN(S) se actualiza para igualarlo al valor de la variable de estado en emisión

multienlace MV(S). El número secuencial multienlace se utiliza para resecuenciar y detectar, en el receptor, tramas que faltan o están duplicadas, antes de entregar el contenido de un campo de información de trama multienlace a la capa paquete.

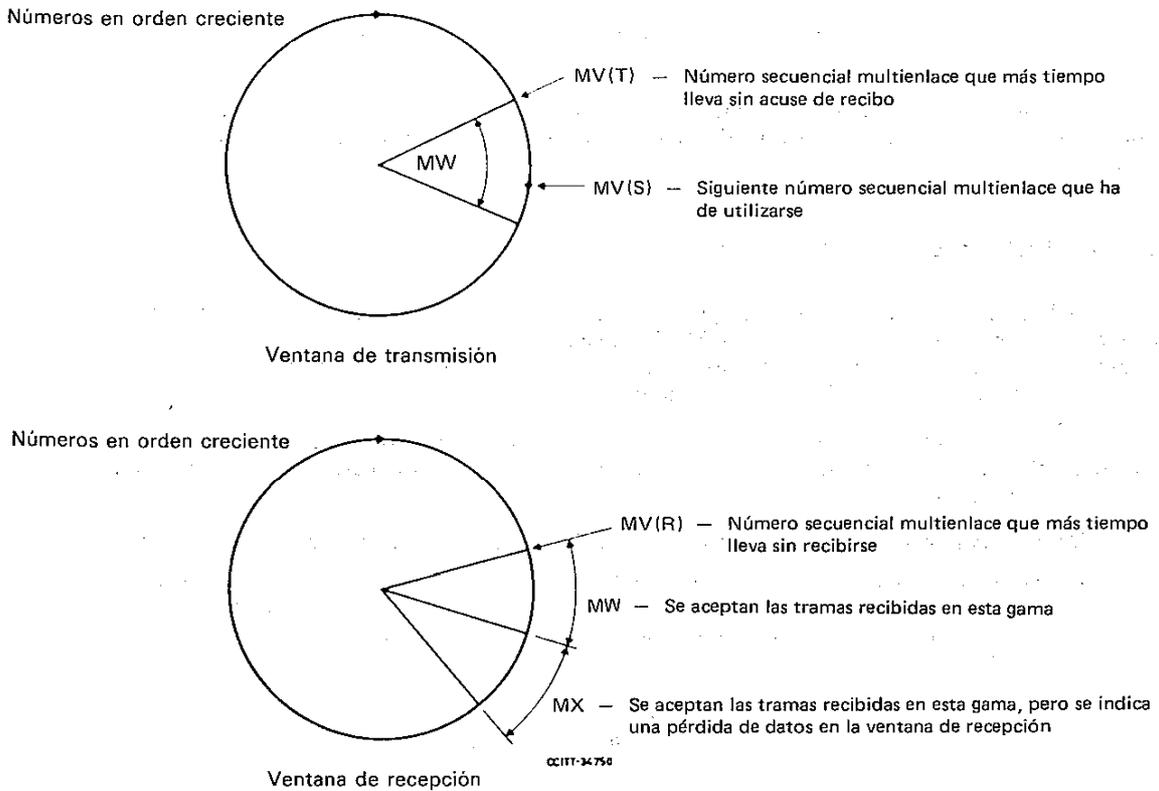


FIGURA 3/X.75

Parámetros

2.5.3.2.7 *Variable de estado de trama multienlace transmitida con acuse de recibo MV(T)*

MV(T) es la variable de estado que señala la trama multienlace que más tiempo lleva esperando una indicación de que un SLP local ha recibido un acuse de recibo de su SLP distante. Esta variable MV(R) puede adoptar valores comprendidos entre 0 y 4095 (módulo 4096). Algunas tramas multienlace con números secuenciales mayores que MV(T) pueden haber sido ya objeto de acuse de recibo.

2.5.3.2.8 *Variable de estado en recepción multienlace MV(R)*

La variable de estado en recepción multienlace, MV(R), señala el número secuencial, en el TES receptor, de la siguiente trama multienlace en secuencia que ha de recibirse y entregarse al nivel paquete. Esta variable MV(R) puede tomar valores comprendidos entre 0 a 4095 (módulo 4096). El valor de MV(R) se actualiza como se describe en el § 2.5.4.4. Pueden haberse recibido ya tramas multienlace con números secuenciales más elevados en la ventana de recepción MLP.

2.5.3.2.9 *Tamaño de la ventana multienlace MW*

MW es el número máximo de tramas multienlace, numeradas secuencialmente, que el TES puede transferir a sus SLP más allá del número más bajo de tramas multienlace que no han sido aún objeto de acuse de recibo. MW es un parámetro del sistema que nunca puede exceder de (4095 – MX).

El valor de MW deberá acordarse entre las Administraciones y, para un determinado sentido de transferencia de información, será el mismo para ambos TES.

Nota – Entre los factores que pueden influir en el valor del parámetro MW figuran, entre otros, los retardos de transmisión y de propagación por un enlace, el número de enlaces, la gama de longitudes de trama multienlace y los parámetros N2, T1 y k del SLP.

La ventana de transmisión MLP contiene los números secuenciales MV(T) a $[MV(T) + MW - 1]$ inclusive.

La ventana de recepción MLP contiene los números secuenciales MV(R) a $[MV(R) + MW - 1]$ inclusive. Toda trama multienlace recibida dentro de esta ventana se entregará al nivel paquete cuando su MN(S) sea igual a MV(R).

2.5.3.2.10 *Región de guarda de la ventana MLP de recepción MX*

MX es un parámetro del sistema que define una región de guarda de números secuenciales multienlace de tamaño fijo, que comienza por $[MV(R) + MW]$. La gama de MX será lo suficientemente grande para que el MLP receptor reconozca el MN(S) más elevado exterior a su ventana de recepción que él puede recibir válidamente después de producirse una pérdida de trama multienlace.

Una trama multienlace recibida con número secuencial $MN(S) = Y$ en esta región de guarda, indica que la(s) trama(s) comprendida(s) en la gama MV(R) a $[Y - MW]$ se ha(n) perdido. MV(R) se actualiza entonces al valor $[Y - MW + 1]$.

Nota – Para calcular un valor para la región de guarda MX pueden utilizarse varios métodos:

- a) en un sistema en que el MLP de transmisión asigna al mismo tiempo h_i tramas multienlace contiguas en secuencia al i -ésimo SLP, MX debe ser superior o igual a la suma de $[h_i + 1 - h_{\min}]$, donde h_{\min} es igual al h_i encontrado menor. Cuando hay L SLP en el grupo multienlace, MX debe ser mayor o igual a

$$\sum_{i=1}^L h_i + 1 - h_{\min}; \text{ o}$$

- b) en un sistema en que el MLP de transmisión asigna cíclicamente h tramas multienlace contiguas, en secuencia, a la vez a cada SLP, la MX del MLP receptor debe ser mayor o igual a $[h(L - 1) + 1]$, donde L es el número de SLP en el grupo multienlace; o
- c) MX no debe ser mayor que MW.

Deben estudiarse otros métodos para seleccionar valores de MX.

2.5.4 *Descripción del procedimiento multienlace (MLP)*

El procedimiento que se describe a continuación se presenta desde la perspectiva del transmisor y receptor de tramas multienlace.

Las operaciones aritméticas se realizan en módulo 4096.

2.5.4.1 *Iniciación*

El TES procederá a una iniciación del MLP poniendo en primer lugar MV(S), MV(T) y MV(R) a cero e iniciando después cada uno de sus SLP. Después de haber completado con éxito la iniciación de al menos uno de sus SLP, el TES aplicará el procedimiento de reiniciación multienlace descrito en el § 2.5.4.2. Se efectúa una iniciación de SLP de acuerdo con el § 2.4.4.1.

Nota – Cuando no se puede iniciar un SLP, se debe declarar fuera de servicio, y ejecutar la acción de recuperación adecuada.

2.5.4.2 *Procedimiento de reiniciación multienlace*

El procedimiento de reiniciación multienlace proporciona el mecanismo para sincronizar los MLP de transmisión y de recepción en ambos TES cuando lo considere necesario cualquiera de éstos. Los casos concretos en que se invocará un procedimiento de reiniciación MLP deben ser objeto de ulterior estudio. Después de completado un procedimiento de reiniciación multienlace, el número secuencial multienlace en cada sentido de transferencia de información comienza por el valor 0.

El apéndice I presenta ejemplos de los procedimientos de reiniciación multienlace cuando son iniciados por cualquiera de los TES, o por ambos a la vez.

Se utiliza una trama multienlace con $R = 1$ para pedir una reiniciación multienlace, y una trama multienlace con $C = 1$ para confirmar que el proceso de reiniciación multienlace ha sido completado. Un MLP reinicia MV(S) y MV(T) a cero al transferirse una trama multienlace con $R = 1$, y reinicia MV(R) a cero al recibirse una trama multienlace con $R = 1$.

Cuando el MLP inicia el procedimiento de reiniciación, retira todas las tramas multienlace que no han sido objeto de acuse de recibo y que se mantienen en ese MLP y sus SLP asociados, y retiene el control de esas tramas. Después de esto, el MLP de origen no transmite una trama multienlace con $R = C = 0$ hasta que se haya completado el proceso de reiniciación. (Un método para suprimir las tramas multienlace en el SLP consiste en desconectar el enlace de ese.) El MLP de origen reinicia entonces su variable de estado en emisión multienlace $MV(S)$ y su variable de estado de tramas multienlace transmitidas con acuse de recibo $MV(T)$ a cero. El MLP de origen transmite luego una trama multienlace con $R = 1$, como petición de reiniciación, por uno de sus SLP y avanza el temporizador $MT3$. El valor del campo $MN(S)$ en la trama con $R = 1$ puede tener cualquier valor, ya que, cuando $R = 1$, el MLP receptor ignora el campo $MN(S)$. El MLP iniciador continúa recibiendo y tratando tramas multienlace procedentes del MLP distante, de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.5.4.4 hasta que recibe una trama multienlace con $R = 1$ del MLP distante.

Un MLP que ha recibido una trama multienlace con $R = 1$ (petición de reiniciación) en el estado de comunicación normal de un MLP de origen comienza la operación como se ha descrito más arriba; el MLP en cuestión no debe recibir tramas multienlace con $R = C = 0$ hasta que se haya completado el procedimiento de reiniciación. Las tramas recibidas con estos valores se descartarán. Cuando el MLP ha iniciado ya su propio procedimiento de reiniciación multienlace y ha transferido la trama multienlace con $R = 1$ a uno de sus SLP, para su transmisión, dicho MLP no repite la mencionada operación al recibir una trama multienlace con $R = 1$ desde el MLP distante.

Cuando un MLP recibe una trama con $R = 1$ (petición de reiniciación), está obligado a entregar a la capa paquete los paquetes ya recibidos y a identificar las tramas transmitidas que no hayan sido objeto de acuse de recibo. El nivel paquete puede ser informado de la pérdida de paquetes para valor original de $MV(R)$ y para cualquier valor o valores siguientes de $MV(R)$ para los cuales no se han recibido tramas multienlace hasta, inclusive, la trama multienlace recibida de número más alto. El MLP receptor pone entonces su variable de estado en recepción multienlace $MV(R)$ a cero.

Después de que un MLP transmite una trama multienlace con $R = 1$ por uno de sus SLP, deberá recibir de este SLP una confirmación de transferencia completada, siendo ésta una de las condiciones que deben cumplirse antes de transmitir una trama multienlace con $C = 1$; cuando el MLP de origen ha recibido una trama multienlace con $R = 1$, y ha completado la operación de reiniciación de la variable mencionada más arriba, dicho MLP transmitirá una trama multienlace con $C = 1$ (confirmación de reiniciación) al MLP distante. Cuando un MLP ha:

- 1) recibido una trama multienlace con $R = 1$,
- 2) enviado un trama multienlace con $R = 1$, en uno de sus SLP y
- 3) completado la operación de reiniciación de variable descrita anteriormente,

transmitirá lo antes posible una trama multienlace con $C = 1$ (confirmación de reiniciación) al MLP de origen, dado que se ha recibido del SLP una confirmación de la transferencia de la trama multienlace con $R = 1$. La trama multienlace con $C = 1$ es una respuesta a la trama multienlace con $R = 1$. El valor del campo $MN(S)$ en la mencionada trama con $C = 1$ puede ser uno cualquiera, pues el campo $MN(S)$ de las tramas con $C = 1$ es ignorado por el MLP receptor. El número secuencial multienlace $MN(S)$ recibido en cada sentido de transferencia después de una reiniciación multienlace comenzará por el valor 0.

Cuando un MLP utiliza sólo un SLP para transmitir la trama multienlace con $C = 1$, dicho MLP puede transmitir la trama multienlace con $C = 1$ inmediatamente después de la trama multienlace con $R = 1$, sin esperar la indicación dada por el SLP de que se ha completado la transferencia. Un MLP puede emplear dos SLP diferentes siempre que uno de ellos se utilice para enviar la trama multienlace con $R = 1$ y el otro para enviar la trama multienlace con $C = 1$ tras la recepción de la indicación SLP de transmisión correcta de la trama multienlace con $R = 1$. Una trama multienlace con $R = C = 1$ nunca se utiliza, y se descartará si se recibe.

Cuando un MLP recibe la trama multienlace con $C = 1$, para su temporizador $MT3$. El procedimiento de reiniciación queda completado por la transmisión correcta de la trama multienlace con $C = 1$ al MLP distante y la recepción de una trama multienlace con $C = 1$ procedente del MLP distante. La primera trama multienlace transmitida con $R = C = 0$ tendrá un número secuencial multienlace $MN(S)$ de valor cero. (El MLP de origen, al haber entregado correctamente una trama multienlace con $C = 1$ al MLP distante y al haber recibido una trama multienlace con $C = 1$, podría transmitir inmediatamente tramas multienlace con $R = C = 0$. Sin embargo, para asegurar que las tramas multienlace con $R = C = 0$ no sean descartadas porque llegan al MLP distante antes de que el SLP acuse del recibo de la trama multienlace con $C = 1$, el MLP debe utilizar para ello el mismo SLP que acusó recibo de la trama multienlace con $C = 1$.)

Cuando el MLP iniciante recibe una trama multienlace con $C = 1$ sin que haya recibido una trama multienlace con $R = 1$, retransmitirá la trama multienlace con $R = 1$ y rearmará su temporizador $MT3$.

Cuando un MLP recibe además una o más tramas multienlace con $R = 1$ entre la recepción de una trama multienlace con $R = 1$ y la transmisión de una trama multienlace con $C = 1$, el MLP deberá descartar las tramas

multienlace suplementarias con $R = 1$. Cuando un MLP recibe una trama multienlace con $C = 1$ que no es una respuesta a una trama multienlace con $R = 1$, el MLP deberá descartar la trama multienlace con $C = 1$.

Después de que un MLP transmite una trama multienlace con $C = 1$ por uno de sus SLP, el MLP podrá recibir una trama multienlace con $R = 1$ del MLP distante. El MLP considerará la trama multienlace con $R = 1$ como una nueva petición de reiniciación y comenzará el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio.

Cuando expira el plazo del temporizador MT3, el MLP comienza de nuevo el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio. El valor del plazo del temporizador MT3 será lo suficientemente grande para incluir los retardos de transmisión, retransmisión y propagación en los SLP, y el tiempo de operación del MLP que recibe una trama multienlace con $R = 1$ y responde mediante una trama multienlace con $C = 1$.

2.5.4.3 Envío de tramas multienlaces

2.5.4.3.1 Generalidades

El TES emisor será responsable del control del flujo de paquetes desde el nivel paquete a las tramas multienlace y de allí a los SLP para la transmisión al TES MLP receptor.

Las funciones del TES MLP emisor serán las siguientes:

- 1) aceptar paquetes procedentes de la capa de paquete;
- 2) atribuir campos de control multienlace, que contienen los números secuenciales apropiados $MN(S)$, a los paquetes;
- 3) asegurar que no se asigne $MN(S)$ fuera de la ventana de emisión del MLP(MW);
- 4) transferir a los SLP las tramas multienlace resultantes, para su transmisión;
- 5) aceptar indicaciones de acuses de transmisión correcta, procedentes de los SLP;
- 6) supervisar los fallos de transmisión o las dificultades que se produzcan en la subcapa SLP y recuperarse tras esos fallos o dificultades; y
- 7) aceptar indicaciones de control de flujo procedentes de los SLP y ejecutar las acciones adecuadas.

2.5.4.3.2 Transmisión de tramas multienlace

Cuando el MLP emisor acepta un paquete procedente de la capa paquete y tiene que situar el paquete en una trama multienlace, pone $MN(S)$ igual a $MV(S)$, se asegura de que $MN(S)$ no está asignado fuera de la ventana de transmisión (MW), pone V, S, R y C a 0, después de lo cual incrementa $MV(S)$ en una unidad.

En lo sucesivo, la incrementación de las variables de estado en emisión y en recepción se hace con referencia a una serie secuencia cíclica, es decir, 4095 es superior en una unidad que 4094, y 0 es superior en una unidad que 4095, para una serie en módulo 4096.

Si $MN(S)$ es menor que $MV(T) + MW$, y el TES distante no ha indicado un estado de ocupado en todos los enlaces disponibles, el MLP de transmisión puede asignar la nueva trama multienlace a un enlace disponible. El MLP de transmisión asignará siempre primero la trama multienlace no asignada de menor $MN(S)$. Además, el MLP de transmisión puede asignar una trama multienlace a más de un enlace. Cuando el SLP completa correctamente la transmisión de una o más tramas multienlace al recibir un acuse de recibo del SLP distante, lo indicará al MLP de transmisión. El MLP de transmisión puede entonces descartar la trama o tramas multienlace que han sido objeto de acuse de recibo. A medida que el TES de transmisión recibe nuevas indicaciones de acuses de recibo de los SLP, deberá hacerse avanzar $MV(T)$ para que señale la trama multienlace de numeración superior de la que no se ha acusado recibo.

Cuando un SLP indica que ha tratado de transmitir una trama multienlace N_2 veces, el MLP asignará entonces la trama multienlace al mismo, a otro, u otros enlaces más, a menos que se haya acusado recibo del $MN(S)$ por algún enlace anterior. El MLP asignará siempre primero la trama con el $MN(S)$ menor.

Nota 1 – Si una realización de MLP es tal que se transmite una trama multienlace por más de un enlace (para aumentar la probabilidad de entrega satisfactoria), existe la posibilidad de que una de estas tramas multienlace (es decir, una duplicada) se entregue al MLP distante después que se haya acusado recibo de una anterior [la primera trama multienlace habría provocado que el MLP distante incrementase su $MV(R)$, y que el MLP de transmisión incrementase su $MV(T)$]. A fin de asegurar que el MLP distante no tome erróneamente una trama multienlace duplicada antigua por una trama nueva, se exige que el MLP de transmisión nunca envíe una nueva trama multienlace con un $MN(S)$ igual a $MN(S) - MW - MX$, donde $MN(S)$ está asociado con una trama multienlace duplicada que se está transmitiendo por otros SLP, hasta que todos los SLP hayan transferido correctamente la trama multienlace, o retransmitido la trama su número máximo de veces. Otra posibilidad consiste en no incrementar $MV(T)$ hasta que todos los SLP hayan transferido correctamente la trama multienlace o retransmitido la trama su número máximo de veces. Éstas y otras características serán objeto de ulterior estudio.

El control de flujo se logra mediante el parámetro de tamaño de la ventana MW, y los estados de ocupado que indican los SLP distantes.

El MLP no asignará una trama multienlace con un MN(S) superior a $MV(T) + MW - 1$. En el punto en que la trama multienlace siguiente que ha de asignarse tiene un $MN(S) = MV(T) + MW$, el MLP deberá retener esta trama multienlace, y las siguientes, hasta que reciba de los SLP una indicación de acuse de recibo que avance MV(T).

El MLP distante puede controlar el flujo del MLP indicando un estado de ocupado por uno o más SLP de TES distantes. El número de SLP que se hacen pasar al estado de ocupado determinará el grado de control de flujo MLP obtenido. Cuando el MLP recibe una indicación de un estado de SLP distante ocupado procedente de uno o más de sus SLP, podrá reasignar toda trama multienlace que no ha sido objeto de acuse de recibo y se había asignado a esos SLP. El MLP asignará las tramas multienlace que tienen el MN(S) más bajo a un SLP disponible como se especifica más arriba.

En el caso de un fallo de circuito, o de una reiniciación o una desconexión de SLP, todas las tramas multienlace que no han sido objeto de acuse de recibo en un enlace SLP tendrán que ser retransmitidas por uno o más SLP operacionales que no estén en el estado de ocupado.

Nota 2 – La acción que ha de ejecutarse cuando una trama RNR es recibida por un SLP cuyas tramas multienlace que no han sido objeto de acuse de recibo hayan sido suprimidas será objeto de ulterior estudio.

Nota 3 – Los medios para detectar el funcionamiento incorrecto del MLP de transmisión (por ejemplo, envío de más de MW tramas multienlace) y las acciones que han de ejecutarse serán objeto de ulterior estudio.

2.5.4.4 *Recepción de tramas multienlaces*

El TES receptor descartará toda trama multienlace de longitud inferior a dos octetos.

Nota 1 – Deberán ser objeto de ulterior estudio los procedimientos que ha de seguir el TES receptor cuando V y/o S sean iguales a 1.

Cuando el TES reciba tramas multienlace de uno de los enlaces SLP, comparará el número secuencial multienlace MN(S) de la trama multienlace recibida con su variable de estado en recepción multienlace MV(R) y, en relación con esa trama, actuará como sigue:

- a) Si el MN(S) recibido es igual al valor vigente de MV(R), es decir, el de la trama multienlace siguiente esperada en la secuencia, el MLP entrega el paquete a la capa paquete.
- b) Si el MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que $[MV(R) + MW + MX]$, el MLP retiene la trama multienlace recibida hasta que se cumpla la condición a), o la descarta si se trata de una trama duplicada.
- c) Si el MN(S) tiene un valor distinto del indicado en a) y b), se descarta la trama multienlace.

Nota 2 – En el caso c), la situación en que la recuperación tras la desincronización es mayor que MX entre el MLP local y el distante, es decir, que el valor de MN(S) asignado a las nuevas tramas multienlaces en el MLP distante es superior a $MV(R) + MW + MX$ en el MLP local, requiere estudios ulteriores.

Al recibirse una trama multienlace, se incrementa MV(R) del modo siguiente:

- i) Si MN(S) es igual al valor vigente de MV(R), se incrementa MV(R) en un número de unidades igual al número de tramas multienlace consecutivas recibidas en secuencia. Si existen tramas multienlace adicionales en espera de ser entregadas cuando se reciba una trama multienlace con MN(S) igual a MV(R), se reanuda el temporizador MT1 (véase el § 2.5.5.1); en caso contrario, se para MT1.
- ii) Si MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que $[MV(R) + MW]$, MV(R) no se modifica. Se arranca el temporizador MT1, si no está funcionando.
- iii) Si MN(S) es $> [MV(R) + 2mMW]$ pero $< [MV(R) + MW + MX]$, se incrementa MV(R) a $[MN(S) - MW + 1]$ y puede informarse entonces a la capa paquete de la pérdida del paquete para el valor original de MV(R). A medida que se va incrementando MV(R), si todavía no se ha recibido la trama multienlace con MN(S) = MV(R), puede también informarse al nivel paquete de la pérdida del paquete; si se ha recibido la trama multienlace con MN(S) = MV(R), se entrega a la capa paquete. Después de que MV(R) alcanza el valor $[MN(S) - MW + 1]$, puede seguirse incrementando hasta encontrar el primer MN(S) pendiente de acuse de recibo. Véase la figura 4/X.75.
- iv) Si el MN(S) tiene un valor distinto de los indicados en i), ii) o iii), MV(R) no se modifica.

Si expira el plazo de MT1, MV(R) se incrementa al valor de MN(S) de la próxima trama multienlace que espera la entrega a la capa paquete y puede informarse entonces a este nivel de la pérdida del paquete para el valor MV(R) original. El procedimiento se ajusta a lo indicado en los apartados a) e i) anteriores, mientras haya tramas multienlace consecutivas recibidas en secuencia.

Cuando se desea controlar el flujo del otro MLP, puede hacerse que uno o más SLP indiquen un estado de ocupado. El número de SLP distantes que se fuerzan al estado ocupado determinan el grado de control de flujo obtenido.

Si el MLP puede agotar la capacidad de su memoria tampón antes de completar la resecuenciación, se puede aplicar un temporizador MT2 (véase el § 2.5.5.2). Cuando el MLP indica un estado de ocupado en todos sus SLP y en el MLP hay tramas multienlace en espera de resecuenciación, deberá arrancarse el temporizador MT2. Cuando el MLP libera el estado de ocupado en uno o más SLP, se parará el temporizador MT2.

Si expira el temporizador MT2, la trama multienlace con $MN(S) = MV(R)$ se bloquea y se considerará perdida. El $MV(R)$ se incrementará al número secuencial siguiente por recibir, y los paquetes contenidos en tramas multienlace con números secuenciales intermedios se entregan a la capa de paquete. Se rearrancará el temporizador MT2 si el estado de ocupado permanece en todos los SLP y hay más tramas multienlace en espera de resecuenciación.

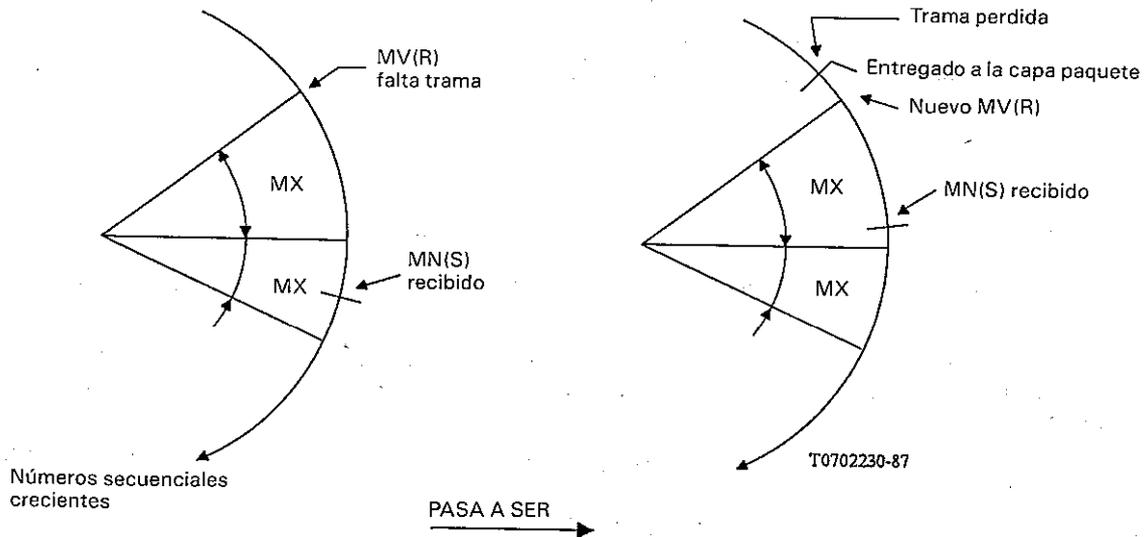


FIGURA 4/X.75

Detección de tramas multienlace perdidas

2.5.4.5 Retransmisión de tramas multienlace

Si un SLP ha retransmitido una trama multienlace $MN1$ veces, el TES asignará la trama multienlace al mismo enlace o a uno o varios enlaces distintos de aquél, a menos que se haya acusado recibo del $MN(S)$ en algún enlace anterior. El TES siempre reasignará primero la trama con $MN(S)$ más bajo. El primer SLP transmite la trama $N2$ veces, sea cual fuere el valor de $MN1$.

Nota – Deben ser objeto de ulterior estudio los procedimientos relacionados con la reasignación de tramas multienlace, enviadas a través de un enlace de calidad mediocre (por ejemplo, antes de $N2$ transmisiones), a otros enlaces.

2.5.4.6 Puesta fuera de servicio de un SLP

Un SLP puede ponerse fuera de servicio por razones de mantenimiento, de tráfico o de calidad de funcionamiento.

Se pone fuera de servicio un SLP desconectándolo en la capa física o en la capa de enlace de datos. Toda trama multienlace pendiente se tratará conforme a lo indicado en el § 2.5.4.1. El procedimiento usual será el de controlar el flujo del SLP distante mediante una RNR, tras de lo cual se procede a la desconexión lógica del SLP local (véase el § 2.4.4.3).

Si el temporizador T1 ha expirado $N2$ veces sin que se haya logrado reiniciar el SLP, éste pasará a la fase de desconectado, con lo que quedará fuera de servicio (véanse los § 2.4.5.8 y 2.4.7.2).

Nota – Cuando todos los SLP están fuera de servicio, el mecanismo de recuperación se basa en la aplicación del procedimiento de reiniciación MLP. Se estudiarán ulteriormente otros procedimientos de recuperación.

2.5.5 *Lista de parámetros multienlace del sistema*

2.5.5.1 *Temporizador de pérdida de trama MT1*

El temporizador MT1 se emplea en un TES receptor como un medio para determinar durante periodos de poco tráfico, que la trama multienlace cuyo MN(S) es igual a MV(R) se ha perdido.

2.5.5.2 *Temporizador de ocupación grupo MT2*

El temporizador MT2 se emplea en un TES receptor para identificar una situación de trama multienlace «bloqueada» (por ejemplo, caso de saturación de una memoria tampón) que se produce antes de que pueda efectuarse la resecuenciación requerida. El temporizador MT2 se arranca cuando todos los SLP están ocupados y hay tramas multienlace en espera de resecuenciación. Si el plazo del temporizador MT2 expira antes de recibirse la trama multienlace «bloqueada» MV(R), la trama o tramas multienlace «bloqueadas» se declara(n) perdida(s). MV(R) se incrementa hasta el valor de la siguiente trama multienlace que ha de recibirse en secuencia, y los paquetes formados por las eventuales tramas multienlace intermedias se entregan al nivel paquete.

Nota – El temporizador MT2 puede ponerse a infinito; por ejemplo, cuando el TES receptor tenga siempre suficiente capacidad de almacenamiento.

2.5.5.3 *Temporizador de confirmación de reiniciación del MLP MT3*

El MLP utiliza el temporizador MT3 como medio para determinar que no se ha recibido la trama multienlace con el bit C puesto a 1, que se espera después de la transmisión de la trama multienlace MLP con el bit R puesto a 1.

2.5.5.4 *Número de tentativas de retransmisión MN1*

El valor de MN1 está comprendido entre cero y el mínimo valor de N2 entre los aplicables a todos los SLP (ambos valores inclusive). Si una trama multienlace ha de retransmitirse en la subcapa SLP, el número de tentativas NM1 indica cuando puede ejecutarse una acción en la subcapa MLP.

3 **NIVEL paquete – Procedimientos de señalización de paquetes entre terminales de señalización**

Principios generales

El presente § 3 atañe a la transferencia de paquetes en el interfaz TES-X/TES-Y (interfaz X/Y). Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos a través del interfaz X/Y.

Cada paquete que deba transferirse a través del interfaz X/Y estará contenido dentro del campo de información del nivel enlace que delimitará su longitud. El campo de información de una trama I contendrá un solo paquete.

Nota – Algunas redes requieren que los campos de datos de los paquetes contengan un número entero de octetos. Las disposiciones para el interfuncionamiento con tales redes deberán ser objeto de acuerdo bilateral entre las Administraciones. La transmisión, por el ETD a la red, de campos de datos que no contengan un número entero de octetos puede causar una pérdida de la integridad de los datos.

Para permitir llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes simultáneos se utilizan canales lógicos. A cada llamada virtual y circuito virtual permanente se asigna un número de grupo de canales lógicos (en la gama 0 a 15, ambos inclusive) y un número de canal lógico (en la gama 0 a 255, ambos inclusive). Para llamadas virtuales, se asigna un número de grupo de canales lógicos y un número de canal lógico durante la fase de establecimiento de la comunicación. La cantidad de canales lógicos y de grupos de canales lógicos disponibles para su asignación a llamadas virtuales se fija por acuerdo bilateral por un cierto periodo de tiempo. Para los circuitos virtuales permanentes que utilizan el método estático se asigna un número de grupo de canales lógicos y un número de canal lógico en el momento del establecimiento (véase la Recomendación X.181). Los procedimientos relativos a un método dinámico serán objeto de ulterior estudio.

No se utilizará para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes la combinación número de canal lógico 0 y número de grupo de canales lógicos 0.

Cuando se utilizan múltiples interfaces TES X/Y entre dos redes, las llamadas virtuales pueden distribuirse a través de los TES disponibles. La selección del TES puede efectuarla una vez la red de origen y cada una de las redes de tránsito, para una petición de llamada. El procedimiento para seleccionar el interfaz X/Y en cuestión depende de la red. Durante la existencia de una determinada llamada virtual, cada paquete relacionado con esa llamada utiliza los TES seleccionados en la fase de establecimiento de la llamada.

En el caso del circuito virtual permanente, cada paquete relacionado con ese circuito utiliza los TES seleccionados en el momento del establecimiento del circuito virtual permanente. Cuando se utilizan múltiples interfaces X/Y entre dos redes, se necesitan acuerdos bilaterales para seleccionar el interfaz TES X/Y que ha de utilizarse.

Cuando se utilizan múltiples interfaces TES X/Y entre dos redes, éstas pueden aplicar utilidades de red y sus parámetros, sean en común, sea independientemente, a los interfaces TES X/Y.

Para llamadas virtuales, se supone que la responsabilidad de obtener la información necesaria para la tasación y la contabilidad recaerá normalmente en la Administración llamante (véase la Recomendación D.10). Las otras medidas destinadas a recoger información deberá ser objeto de ulterior estudio. Para circuitos virtuales permanente, la responsabilidad de obtener la información necesaria para la tasación y la contabilidad recaerá normalmente en la Administración de origen (véase la Recomendación X.181).

El grupo de canales lógicos que se tiene que asignar para circuitos virtuales permanentes se tiene que fijar por acuerdo bilateral entre las Administraciones.

3.1 *Procedimiento para el establecimiento y la liberación de llamadas virtuales*

Las llamadas virtuales se establecerán y liberarán de acuerdo con los procedimientos aquí descritos. Estos procedimientos sólo son aplicables cuando un canal lógico está en el estado *nivel paquete preparado* (r1), y no lo serán en los demás estados *r*.

3.1.1 *Estado preparado*

Si no hay ninguna llamada ni tentativa de llamada en curso y es posible establecer la comunicación, el canal lógico está en el estado *preparado* (p1), dentro del estado *nivel paquete preparado* (r1).

3.1.2 *Paquete de petición de llamada*

Un TES indica una petición de llamada transfiriendo a través del interfaz X/Y un paquete de *petición de llamada* que especifica un canal lógico en el estado *preparado* (p1). El canal lógico seleccionado por el TES llamante está en tal caso en el estado *petición de llamada por el TES* (p2 o p3). De persistir este estado durante más de T31, el TES llamante liberará la llamada. El valor de T31 es de 200 segundos (véase el anexo D).

Nota – En el paquete de *petición de llamada*, podrá utilizarse el bit 7 del identificador general de formato (véase el § 4.1.1), junto con el procedimiento de confirmación de entrega (véase el § 3.3.4). Este bit 7 se transferirá de forma transparente a través de un TES.

3.1.3 *Paquete de comunicación establecida (llamada conectada)*

El TES llamado indicará que acepta la llamada por el ETD llamado, transfiriendo a través del interfaz X/Y un paquete de *comunicación establecida* que especifique el mismo canal lógico que el paquete de *petición de llamada*. Esto hace pasar el canal lógico especificado al estado *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado *transferencia de datos* (p4). El procedimiento aplicable al estado *transferencia de datos* se ha especificado en el § 3.3.

Nota – En el paquete de *comunicación establecida*, podrá utilizarse el bit 7 del identificador general de formato (véase el § 4.1.1), junto con el procedimiento de confirmación de entrega (véase el § 3.3.4). Este bit 7 se transferirá de forma transparente a través de un TES.

3.1.4 *Colisión de llamadas*

Se produce una *colisión de llamadas* si el TES-X recibe un paquete de *petición de llamada*, cuando el canal lógico especificado se encuentra en el estado p2 o si el TES-Y recibe un paquete de *petición de llamada* cuando el canal lógico especificado se encuentra en el estado p3. En estos casos, deberán abandonarse (liberarse) ambas llamadas. La codificación del campo de causa de la liberación será la de la «*congestión en la red*».

A fin de reducir la incidencia de situaciones de este tipo, se utilizará la prueba en orden inverso de canales lógicos. El paquete de *petición de llamada* de un TES utilizará el canal lógico en estado *preparado* de número más bajo. Se establecerá por acuerdo bilateral el TES que utilizará el número más bajo y el que utilizará el número más alto.

3.1.5 *Paquete de petición de liberación*

Un TES puede pedir la liberación de un canal lógico en cualquier estado transfiriendo a través del interfaz X/Y un paquete de *petición de liberación* que especifique el canal lógico. De subsistir el estado *petición de liberación* por el TES durante más de T33, el TES ejecuta las acciones indicadas en el anexo D. El valor de T33 es de 180 segundos.

La codificación del campo de causa de la liberación se efectuará de acuerdo con los motivos de la liberación. Cada TES deberá ser capaz de generar los diversos códigos correspondientes a todas las señales de progresión de la llamada especificadas en la Recomendación X.96 para el servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes.

3.1.6 *Paquete de confirmación de liberación*

Cuando un TES-X o un TES-Y (TES X/Y) haya recibido un paquete de *petición de liberación*, procederá, cualquiera que sea el estado del canal lógico, excepto el estado de *petición de liberación por el TES X/Y* (p6 o p7 respectivamente), a liberar el canal lógico y transferirá a través de interfaz X/Y un paquete de *confirmación de liberación* que especifique el mismo canal lógico. El canal lógico pasa al estado *preparado* (p1) dentro del estado *nivel paquete preparado* (r1). La recepción de un paquete de *confirmación de liberación* no puede interpretarse en tanto que indicación de liberación del TES distante.

3.1.7 *Colisión de liberaciones*

Si un canal lógico se encuentra en el estado de *petición de liberación por el TES X/Y* (p6 o p7 respectivamente) y el TES X/Y recibe un paquete de *petición de liberación* especificando el mismo canal lógico, este TES considerará la liberación completada y no transmitirá un paquete de *confirmación de liberación*. Este canal lógico se encuentra ahora en el estado *preparado* (p1) dentro del estado *nivel paquete preparado* (r1).

3.2 *Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes*

En las figuras B-1/X.75 y B-3/X.75 se muestran los diagramas de estados que definen los eventos en el interfaz X/Y al nivel paquete para cada canal lógico utilizado para circuitos virtuales permanentes.

Con los circuitos virtuales permanentes no hay establecimiento ni liberación de la comunicación. Los procedimientos para el control de paquetes entre los TES durante el estado de *transferencia de datos* se especifican en el § 3.3.

En caso de fallo momentáneo de la red, el TES reiniciará el circuito virtual permanente en la forma descrita en el § 3.4.2, indicando como causa «gestión en la red» y, a continuación, seguirá cursando tráfico de datos.

Cuando la red se encuentre temporalmente inhabilitada para cursar tráfico de datos, el TES reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red fuera de servicio». Cuando la red vuelva a estar apta para cursar tráfico de datos, el TES deberá reiniciar el circuito virtual permanente indicando como causa «red operacional».

3.3 *Procedimientos para transferencia de datos e interrupción*

El procedimiento para transferencia de datos descrito a continuación se aplica independientemente a cada canal lógico existente en el interfaz X/Y.

El funcionamiento normal de la red impone el que los datos de usuario de los paquetes de *datos* y los datos de interrupción deban atravesar la red transparentemente sin sufrir modificación alguna. Se mantiene el orden de los bits en estos paquetes. Una secuencia de paquetes recibida por un TES se entrega siempre como una secuencia completa de paquetes.

3.3.1 *Estados para la transferencia de datos*

Un TES puede transmitir y recibir paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* en el estado de *transferencia de datos* (p4) del estado *nivel paquete preparado* (r1) de un canal lógico en el interfaz X/Y. Sólo en este estado, se aplican los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en el § 3.4 para la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el TES. En todos los demás estados *r* o *p* no son aplicables los procedimientos para transferencia de datos e interrupción, control de flujo y reiniciación.

3.3.2 *Numeración de los paquetes de datos*

Cada paquete de *datos* transmitido en el interfaz X/Y para cada sentido de transmisión de una llamada virtual o circuito virtual permanente está numerado secuencialmente. Esta numeración secuencial se efectúa independientemente del nivel de datos [valor del bit calificador (bit Q)].

La numeración secuencial de los paquetes se realiza en módulo 8 ó 128. Este módulo es común a todos los canales lógicos en el interfaz X/Y. Los números secuenciales de los paquetes van tomando, cíclicamente, todos los valores de la gama de 0 a 7 o de 0 a 127, respectivamente. La elección del módulo 8 ó 128 se hace por acuerdo bilateral.

Sólo los paquetes de *datos* contienen este número secuencial, denominado número secuencial de paquete en emisión P(S).

El primer paquete de *datos* transmitido a través del interfaz X/Y en un determinado sentido de transmisión de datos cuando el canal lógico acaba de pasar al estado de *control de flujo preparado* (d1), tiene un número secuencial de paquete en emisión igual a 0.

Si un TES recibe el primer paquete de datos con un número secuencial de paquete en emisión distinto de 0 después de haber pasado al estado de *control de flujo preparado* (d1), reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente indicando como causa «congestión en la red».

3.3.3 Longitud del campo de datos de los paquetes de datos

La longitud máxima normal del campo de datos es de 128 octetos (1024 bits) y la proporcionan todas las Administraciones. Además, para llamadas virtuales podrán facilitarse longitudes máximas facultativas de campo de datos, llamada por llamada, por acuerdo bilateral entre Administraciones, juntamente con un servicio interredes facultativo definido en el § 5.3.5 (véase la nota). Para circuitos virtuales permanentes, podrán proporcionarse longitudes máximas facultativas circuito por circuito, por acuerdo bilateral entre Administraciones, y podrán seleccionarse en el momento del establecimiento. El valor seleccionado junto con el tamaño de la ventana seleccionado según el § 3.4.1.1 tienen que ajustarse a la clase de caudal acordada entre redes y usuarios terminales en el momento del establecimiento para un determinado circuito virtual permanente. La clase de caudal que se puede alcanzar en el interfaz X/Y está sometida a las limitaciones impuestas por las características de la línea y las características del tráfico de otros canales lógicos en el interfaz X/Y del TES.

El campo de datos puede contener cualquier número de bits, desde cero hasta la longitud máxima acordada del campo de datos.

Si un TES recibe un paquete de *datos* cuyo campo de datos tiene una longitud superior a la máxima, reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente indicando como causa «congestión en la red».

Nota – Puede seleccionarse una longitud máxima facultativa de campo de datos entre las siguientes: 16, 32, 64, 256, 512 y 1024 octetos. Deberán estudiarse longitudes máximas del campo de datos de 2048 y 4096 octetos.

3.3.4 Bit de confirmación de entrega, bit más datos y bit calificador

La asignación de valores al bit de confirmación de entrega (o bit D) se utiliza para indicar si se requiere o no un acuse de recibo de extremo a extremo para la entrega de los datos que se transmiten, proporcionándose esta información por medio del número secuencial de paquete en recepción P(R) (véase el § 3.4.1.2).

Se ha previsto un método de establecimiento de secuencias de paquetes para permitir la transmisión coherente de datos en campos de longitud superior a la longitud máxima del campo de datos de los paquetes de *datos*.

Cada secuencia completa de paquetes consta de un número cualquiera (incluido el 0) de paquetes de *datos* completos (completo significa que el campo de datos contiene un número de bits igual a su longitud máxima) con $M = 1$ y $D = 0$, seguido por otro paquete de cualquier longitud no superior a la máxima, con $M = 0$ y $D = 0$ ó 1 , o con $M = 1$ y $D = 1$. Si un TES recibe un paquete que no está completo, y que tiene el bit D puesto a 0, pero el bit M puesto a 1, podrá reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente; como causa de la reiniciación indicará «congestión en la red».

Una secuencia completa de paquetes puede tener lugar en uno de dos niveles, lo que será indicado por el bit *calificador* (o bit Q).

El valor del bit Q no debe cambiar dentro de una secuencia completa de paquetes. Si un TES detecta una modificación del valor de este bit dentro de una secuencia de paquetes, podrá reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente; como causa de la reiniciación indicará *congestión en la red*.

Nota – El valor del bit Q en un paquete de *datos*, que sigue a un paquete de *datos* con, o $M = 0$, o con los bits M y D puestos a 1, puede ponerse a un valor que no depende del valor del bit Q del paquete precedente.

3.3.5 Procedimiento de interrupción

El procedimiento de interrupción permite a un ETD transmitir datos hacia el ETD distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* entre los TES (véase el § 3.4). El procedimiento de interrupción sólo puede aplicarse en el estado de *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado de *transferencia de datos* (p4).

El procedimiento de interrupción no tiene efecto alguno en los procedimientos de transferencia y de control de flujo aplicables a los paquetes de *datos* en la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

Si un TES recibe un paquete de *interrupción* con un campo de datos de usuario de longitud superior a 32 octetos, reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

Un TES transmite una interrupción transfiriendo a través del interfaz X/Y un paquete de *interrupción*. El otro TES transmite la confirmación de interrupción transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción*.

La recepción de un paquete de *confirmación de interrupción* indica que el ETD distante ha confirmado la interrupción por medio de un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD*.

Un paquete de *interrupción* se transmite a través del interfaz X/Y en la posición del flujo de paquetes de *datos*, en que fue generado por el ETD, o en una posición anterior.

Un TES que recibe un nuevo paquete de *interrupción* entre la recepción de un paquete de *interrupción* y la transferencia de uno de *confirmación de interrupción* puede, o bien descartar este paquete de *interrupción*, o reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

3.4 *Procedimientos para control de flujo y reiniciación*

Los procedimientos para control de flujo de paquetes de *datos* y reiniciación se aplican únicamente al estado de *transferencia de datos* (p4) y se especifican a continuación.

3.4.1 *Procedimientos para el control de flujo*

En el interfaz X/Y de cada canal lógico utilizado para una llamada virtual o un circuito virtual permanente, la transmisión de paquetes de *datos* se controla por separado para cada sentido, a base de autorizaciones impartidas por el receptor.

3.4.1.1 *Descripción de la ventana*

En el interfaz X/Y de cada canal lógico utilizado para una llamada virtual o circuito virtual permanente y para cada sentido de transmisión de datos, se entiende por ventana un conjunto ordenado de W números secuenciales en emisión de paquetes de *datos* consecutivos, autorizados a atravesar el interfaz.

El número secuencial inferior de la ventana se denomina borde inferior de la ventana. En el instante de establecer o efectuar la reiniciación de una llamada virtual o circuito virtual permanente en el interfaz X/Y, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior igual a 0. El número secuencial en emisión del primer paquete de *datos* no autorizado a atravesar el interfaz es el valor del borde inferior de la ventana más W (módulo 8 ó 128).

El valor máximo del tamaño de la ventana para cada sentido de transmisión en el interfaz X/Y es común para todos los canales lógicos y se fija, por acuerdo bilateral, para cierto periodo de tiempo. Este valor no excede de 7 ó 127 (módulo 8 ó 128).

Para una determinada llamada virtual o circuito virtual permanente, pueden elegirse dos tamaños de ventana, uno para cada sentido de transmisión. Estos dos tamaños de ventana pueden ser inferiores o iguales al máximo mencionado. Para llamadas virtuales, los dos tamaños se eligen con referencia a un servicio interredes (véase el § 5.3.4) del campo de servicios interredes del paquete de *petición de llamada* y del paquete de *comunicación establecida* y, en ciertos casos, con referencia también a una tabla de correspondencia que establece la relación entre el tamaño de la ventana y la clase de caudal. Esta tabla la establecen las Administraciones, mediante acuerdo, para un periodo determinado. Para circuitos virtuales permanentes, se eligen dos tamaños de ventana en el momento del establecimiento y por acuerdo entre las Administraciones. Los valores elegidos, junto con la longitud del campo de datos seleccionada de conformidad con el § 3.3.3, tienen que ajustarse a la clase de caudal acordada entre redes y usuarios terminales en el momento del establecimiento para un circuito virtual permanente determinado. La clase de caudal que se puede alcanzar en un interfaz X/Y del TES está sometida a las limitaciones impuestas por las características de la línea y las características del tráfico de otros canales lógicos en el interfaz X/Y del TES.

3.4.1.2 *Principios de control de flujo*

Un número módulo 8 ó 128, denominado número secuencial de paquete en recepción P(R), transmite, a través del interfaz X/Y información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través del interfaz X/Y, un P(R) pasa a ser el borde inferior de la ventana. De esta manera, el receptor puede dar su autorización para que otros paquetes de *datos* atraviesen el interfaz X/Y.

Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el TES esté dentro de la ventana, el TES está autorizado a transmitir ese paquete de datos al otro TES, que puede entonces aceptarlo. Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el TES esté fuera de la ventana, el TES no deberá transmitir un paquete de *datos* hacia el otro TES. En caso contrario, el otro TES considerará como un error de procedimiento la recepción de ese paquete de *datos*, y procederá a una reiniciación de la llamada virtual o circuito virtual permanente.

El número secuencial de paquete en recepción P(R) se transmite en paquetes de *datos*, de *preparado para recibir* (RR) y de *no preparado para recibir* (RNR), e implica que el TES que transmite el P(R) ha aceptado por lo menos todos los paquetes de *datos* con un número secuencial menor o igual que $[P(R) - 1]$.

El valor de un P(R) recibido por el TES debe estar comprendido en la gama que va desde el último P(R) recibido por el TES hasta el número secuencial de paquete en emisión del siguiente paquete de *datos* que debe transmitir

el TES, ambos inclusive. En caso contrario, el TES considerará como un error de procedimiento la recepción de ese P(R) y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

Cuando el bit D está puesto a 0 en un paquete de *datos* [$P(S) = p$], el significado del P(R) correspondiente a dicho paquete de *datos* [es decir, $P(R) = p + 1$], es una actualización local de la ventana a través del interfaz al nivel paquete.

Cuando el bit D está puesto a 1 en un paquete de *datos* [$P(S) = p$], el significado del P(R) recibido correspondiente al paquete de *datos* [es decir, $P(R) = p + 1$] es una indicación de que se ha recibido un P(R) procedente del ETD distante para todos los bits de datos del paquete de *datos* en el que el bit D se habrá puesto originalmente a 1 [es decir, $P(S) = p$].

Nota 1 – Se requiere que el TES envíe un P(R) correspondiente a un paquete de datos con el bit D puesto a 1 tan pronto como sea posible a partir de la recepción del P(R) procedente del ETD distante. Puede usarse en este caso, de ser necesario, un paquete *RNR*.

Nota 2 – Cuando esté pendiente un P(R) para un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, se aplazará la actualización local de la ventana de los paquetes de *datos* subsiguientes con el bit D puesto a 0. Algunos TES pueden también aplazar la actualización de la ventana para paquetes de *datos* anteriores (dentro de la ventana) con el bit D puesto a 0.

3.4.1.3 *Paquete TES preparado para recibir (RR)*

Los paquetes *RR* los utiliza el TES para indicar que está preparado para recibir los W paquetes de *datos* que están dentro de la ventana, a partir de P(R), indicándose P(R) en el paquete *RR*.

3.4.1.4 *Paquete TES no preparado para recibir (RNR)*

Los paquetes *RNR* los utiliza el TES para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de *datos* adicionales para la llamada virtual o el circuito virtual permanente. Cuando un TES reciba un paquete *RNR*, dejará de transmitir paquetes de datos por el canal lógico indicado, pero se actualizará la ventana al valor del P(R) indicado en el paquete *RNR*.

La situación no preparado para recibir, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se libera transmitiendo en el mismo sentido un paquete *RR*, o iniciando un procedimiento de reiniciación.

La transmisión de un *RR* después de un *RNR* en el nivel paquete no debe considerarse como una petición de retransmisión de los paquetes ya transmitidos.

3.4.2 *Procedimiento de reiniciación*

El procedimiento de reiniciación se usa para reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente. El procedimiento de reiniciación sólo puede aplicarse en el estado *transferencia de datos* (p4) del interfaz X/Y. En cualquier otro estado del interfaz, no es aplicable el procedimiento de reiniciación.

El estado *transferencia de datos* (p4) abarca tres estados. Estos son: *control de flujo preparado* (d1), *petición de reiniciación por el TES—X* (d2) y *petición de reiniciación por el TES—Y* (d3). Al pasar al estado p4, el canal lógico queda situado en el estado d1.

Inmediatamente después de la reiniciación de una llamada virtual o un circuito virtual permanente en el interfaz X/Y, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior igual a 0, y la numeración de los paquetes de *datos* que atraviesen seguidamente el interfaz X/Y para cada sentido de transmisión de datos partirá de 0.

3.4.2.1 *Paquete de petición de reiniciación*

El TES indicará una petición de una reiniciación transmitiendo un paquete de *petición de reiniciación* que especifique el canal lógico. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *petición de reiniciación* (d2 o d3).

En este estado, el TES descartará los paquetes de *datos*, *interrupción*, *RR* y *RNR*.

3.4.2.2 *Colisión de reiniciaciones*

Se produce colisión de reiniciaciones cuando los dos TES transmiten simultáneamente un paquete de *petición de reiniciación*. En tal caso, ambos TES considerarán que se ha completado la reiniciación y no procederán a transferir un paquete de *confirmación de reiniciación*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

3.4.2.3 *Paquete de confirmación de reiniciación*

Cuando el canal lógico está en el estado de *petición de reiniciación*, el TES solicitado confirmará la reiniciación transmitiendo al TES solicitante un paquete de *confirmación de reiniciación*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado* (d1).

La única interpretación universal de un paquete de *confirmación de reiniciación* es la de que tiene significado local. No obstante, en las redes de algunas Administraciones la confirmación de reiniciación puede tener un significado de extremo a extremo. De subsistir el estado *petición de reiniciación* durante más de T32, el TES ejecuta las acciones indicadas en el anexo D. El valor de T32 es de 180 segundos.

3.4.2.4 *Efecto del procedimiento de reiniciación en los paquetes de datos y de interrupción*

Los paquetes de *datos* y de *interrupción* transmitidos por un TES antes del inicio de un procedimiento de reiniciación en su interfaz X/Y, se entregarán antes de iniciarse el correspondiente procedimiento de reiniciación en el interfaz ETD/ETCD distante, o se descartarán.

Los primeros paquetes de *datos* y de *interrupción* transmitidos por un TES después de completado un procedimiento de reiniciación en su interfaz serán los primeros paquetes que se entregarán una vez que se haya completado el correspondiente procedimiento de reiniciación en el interfaz ETD/ETCD distante.

Los paquetes de *datos* y de *interrupción* transmitidos por un TES después de que el otro TES haya iniciado un procedimiento de reiniciación serán descartados por este último TES hasta que el procedimiento de reiniciación haya sido completado en el interfaz X/Y.

3.5 *Procedimiento de rearmado*

El procedimiento de rearmado se usa para liberar simultáneamente todas las llamadas virtuales y/o reiniciar todos los circuitos virtuales permanentes en el interfaz X/Y.

Hay tres estados del interfaz X/Y relacionados con el procedimiento de rearmado, que son: *nivel paquete preparado* (r1), *petición de rearmado por el TES-X* (r2) y *petición de rearmado por el TES-Y* (r3). Cuando se pasa al estado r1, se ponen todos los canales lógicos en el estado p1.

3.5.1 *Rearmado por el TES*

El TES puede pedir en cualquier momento un rearmado transmitiendo a través del interfaz X/Y un paquete de *petición de rearmado*. El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *petición de rearmado* (r2 o r3).

En este estado del interfaz X/Y, el TES descartará todo tipo de paquetes, excepto los de *petición de rearmado* y de *confirmación de rearmado*.

Al recibir un paquete de *petición de rearmado*, el TES liberará todas las llamadas virtuales, reiniciará todos los circuitos virtuales permanentes y pasará los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales al estado *preparado* (p1) y los canales lógicos utilizados para circuitos virtuales permanentes al estado *control de flujo preparado* (d1). El TES devolverá un paquete de *confirmación de rearmado*, a no ser que se haya producido una colisión.

La única interpretación universal de un paquete de *confirmación de rearmado* es la que tiene significado local. De subsistir el estado *petición de rearmado* durante más de T30, el TES ejecuta las acciones indicadas en el anexo D. El valor de T30 es de 180 segundos.

3.5.2 *Colisión de rearmados*

Puede producirse colisión de rearmados cuando los dos TES transfieren simultáneamente paquetes de *petición de rearmado*. En tal caso, ambos TES considerarán completado el rearmado y ni esperarán recibir ni transmitirán un paquete de *confirmación de rearmado*.

3.6 *Relaciones entre capas*

Los cambios en los estados operacionales de las capas física y enlace del interfaz X/Y no implican necesariamente la variación del estado de cada uno de los canales lógicos en la capa paquete. Tales cambios, cuando se producen, se indican de forma explícita en la capa paquete mediante el empleo de los procedimientos de rearmado, liberación o reiniciación, según convenga.

No obstante, en algunos casos de perturbaciones en la capa enlace, puede ser adecuado iniciar el procedimiento de rearmado y no aceptar nuevas llamadas virtuales ni nuevos paquetes de *datos* por circuitos virtuales permanentes.

Un fallo en la capa física y/o en la capa enlace se define como una situación en la cual el TES no puede emitir ni recibir ninguna trama debido a condiciones anormales causadas, por ejemplo, por un fallo de la línea entre los TES.

Cuando se detecta un fallo en la capa física y/o en la capa enlace, las llamadas virtuales serán liberadas y los circuitos virtuales permanentes serán declarados fuera de servicio. El TES enviará al extremo distante de la red:

- 1) una reiniciación con la causa «red fuera de servicio» y un diagnóstico apropiado para cada circuito virtual permanente, y
- 2) una liberación con la causa «congestión en la red» y un diagnóstico apropiado para cada llamada virtual existente.

Durante el fallo:

- 1) el TES liberará todas las llamadas virtuales con la causa «congestión en la red» y un diagnóstico apropiado;
- 2) para todo paquete de *datos* o de *interrupción* recibido del ETD distante por un circuito virtual permanente, el TES reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red fuera de servicio» y un diagnóstico apropiado;
- 3) un paquete de *petición de reiniciación* recibido del extremo distante por un circuito virtual permanente se confirmará al extremo distante mediante un paquete de *confirmación de reiniciación* o uno de *petición de reiniciación*.

El valor de diagnóstico apropiado depende de si el fallo es imprevisto o resultado de una acción de mantenimiento prevista; los valores son los N.º 115 y N.º 122, respectivamente (véase asimismo la nota 3 al anexo E).

Cuando desaparece el fallo en las capas físicas y de enlace, se activará el procedimiento de rearranque con la causa «red operacional» y se enviará a ambos extremos de cada circuito virtual permanente de la red una reiniciación con la causa «red operacional» a través del interfaz X/Y.

En otras condiciones de fuera de servicio de las capas física y/o enlace, el TES liberará las llamadas virtuales y reiniciará los circuitos virtuales permanentes.

4 Formatos de los paquetes para las llamadas virtuales y los circuitos virtuales permanentes

4.1 Consideraciones generales

Los formatos de los paquetes de la Recomendación X.75 están basados en la estructura general de paquetes de la Recomendación X.25. Se prevé que toda modificación en los formatos de los paquetes de control de la Recomendación X.25 se adoptará asimismo en la presente Recomendación.

Debe continuar estudiándose la posibilidad de ampliar los formatos de los paquetes con la adición de nuevos campos.

Los bits de un octeto se numeran de 8 a 1; el bit 1 es el bit de orden inferior y es el primero que se transmite. Los octetos de un paquete se numeran consecutivamente a partir de 1 y se transmiten en ese mismo orden.

4.1.1 Identificador general de formato

El campo de identificador general de formato es un campo codificado de cuatro bits que indica el formato general del resto del encabezamiento. Está situado en las posiciones de bit 8, 7, 6 y 5 del octeto 1, siendo el bit 5 el de orden inferior (véase el cuadro 11/X.75).

CUADRO 11/X.75

Identificador general de formato

Identificador general de formato		Octeto 1			
		Bits			
		8	7	6	5
Paquetes de datos	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	X	1	0
Paquetes de establecimiento de la comunicación	Esquema de numeración secuencial módulo 8	0	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	0	X	1	0
Paquetes de liberación, control de flujo, reiniciación y rearranque	Esquema de numeración secuencial módulo 8	0	0	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	0	0	1	0
Ampliación de identificador general de formato		U	U	1	1
Formato reservado para otras aplicaciones		U	U	0	0

Nota – El bit indicado con X puede ponerse a 0 o a 1, como se especifica en el texto y en las figuras 3/X.75, 4/X.75, 7/X.75 y 8/X.75. El bit con la indicación U no está especificado.

El bit 8 del identificador general de formato se utiliza para el bit calificador (Q) en los paquetes de *datos* y se pone a 0 en los demás tipos de paquetes.

El bit 7 del identificador general de formato se utiliza en los paquetes de *datos* y de *establecimiento de la comunicación* junto con el procedimiento de *confirmación de entrega* (D), y se pone a 0 en los demás tipos de paquetes.

Los bits 5 y 6 se codifican para cuatro posibles indicaciones. Se usan dos de los códigos para identificar los paquetes que utilizan la numeración secuencial módulo 8 de los que utilizan la numeración secuencial módulo 128. El tercer código se utiliza para indicar la ampliación a una familia ampliada de códigos de identificador general de formato y a formatos ampliados que serán objeto de ulteriores estudios. El cuarto código no está asignado.

4.1.2 Número de grupo de canales lógicos

El número de grupo de canales lógicos aparece en cada paquete, excepto los paquetes de *rearranque* (véase el § 4.5), en las posiciones de bit 4, 3, 2 y 1 del octeto 1. Este campo se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de grupo de canales lógicos.

En cada canal lógico, este número tiene significado local en el interfaz X/Y.

4.1.3 Número de canal lógico

El número de canal lógico aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *rearranque* (véase el § 4.5), en todas las posiciones de bit del octeto 2. Este campo se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de canal lógico.

En cada canal lógico, este número tiene significado local en el interfaz X/Y.

4.1.4 Identificador de tipo de paquete

Cada paquete se identificará en su octeto 3, de acuerdo con el cuadro 12/X.75.

CUADRO 12/X.75

Identificador de tipo de paquete

Tipo de paquete	Octeto 3							
	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>Establecimiento y liberación de comunicación</i>								
Petición de llamada	0	0	0	0	1	0	1	1
Comunicación establecida	0	0	0	0	1	1	1	1
Petición de liberación	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmación de liberación	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Datos e interrupción</i>								
Datos	X	X	X	X	X	X	X	0
Interrupción	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmación de interrupción	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Control de flujo y reiniciación</i>								
Preparado para recibir (módulo 128)	0	0	0	0	0	0	0	1
Preparado para recibir (módulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
No preparado para recibir (módulo 128)	0	0	0	0	0	1	0	1
No preparado para recibir (módulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
Petición de reiniciación	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmación de reiniciación	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Rearranque</i>								
Petición de rearmar	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de rearmar	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota – El bit indicado con X puede ponerse a 0 o a 1, como se especifica en el texto y en las figuras 5/X.75 a 20/X.75.

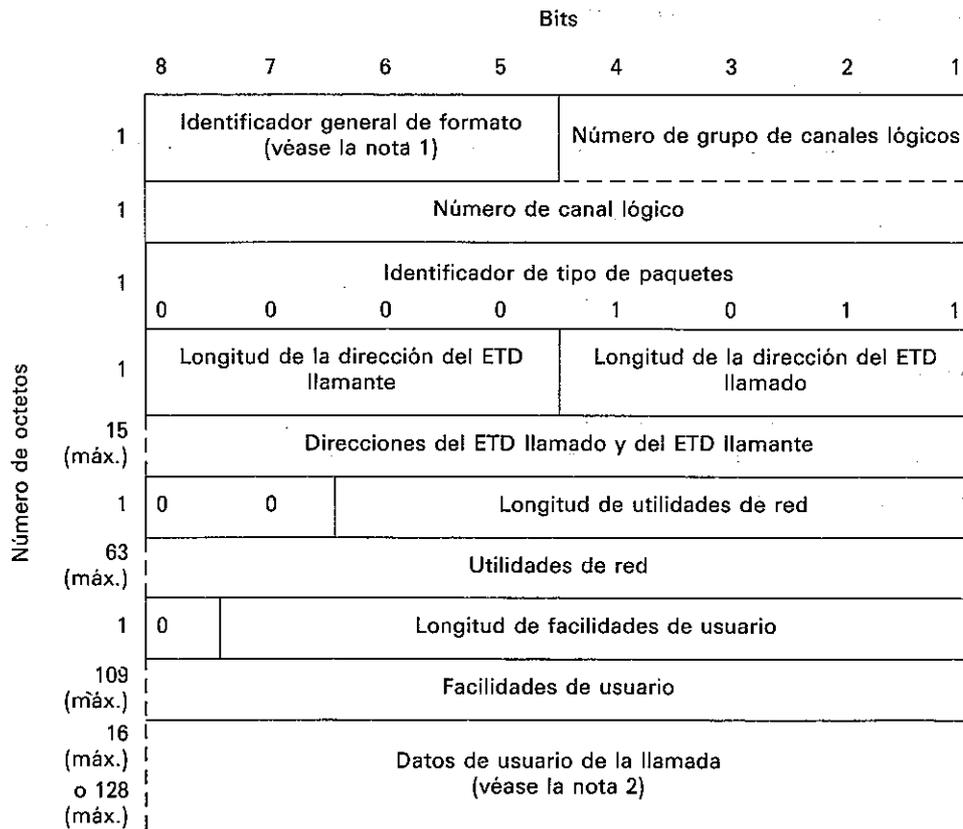
4.2 Paquetes de establecimiento y de liberación de la llamada (comunicación)

A continuación se describe la naturaleza de las direcciones en los paquetes de establecimiento y liberación de la llamada.

Si el interfaz TES X/Y está entre dos RPDCP, o entre una RPDCP y una RDSI, las direcciones se darán en el formato internacional especificado en la Recomendación X.121, incluyendo cifras de escape cuando sea necesario. Si el interfaz TES X/Y está entre dos RDSI, las direcciones se darán en el formato internacional especificado en la Recomendación E.164, incluidas las cifras de escape cuando sea necesario. Para una información más detallada, véanse las Recomendaciones X.31, X.122 y E.166.

4.2.1 Paquete de petición de llamada

La figura 3/X.75 ilustra el formato del paquete de *petición de llamada*. En dicha figura aparecen el campo de longitud de facilidades de usuario, el campo de facilidades de usuario y el campo de datos de usuario de la llamada, definidos en la Recomendación X.25.



Nota 1 – Codificado 0D01 (módulo 8) o 0D10 (módulo 128). D es el bit de confirmación de entrega.

Nota 2 – Sólo estarán presentes más de 16 octetos de datos de *usuario de la llamada* cuando se haya pedido la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida*.

FIGURA 5/X.75

Formato del paquete de petición de llamada

4.2.1.1 *Identificador general de formato*

El bit 7 puede ponerse a 0 o a 1.

4.2.1.2 *Campo de longitudes de dirección*

El octeto 4 consiste en indicadores de la longitud del campo para las direcciones de los ETD llamado y llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETD llamado en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD llamante en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, y el bit 1 o el 5 es el bit de orden inferior del indicador.

4.2.1.3 *Campo de dirección*

El octeto 5 y los octetos siguientes consisten en el número de datos internacional del ETD llamado, seguido del número de datos internacional del ETD llamante, como se indica en el § 4.2.

Cada cifra decimal de una dirección se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 o el 1 el bit de orden inferior de la cifra.

Comenzando desde la cifra de orden superior, la dirección se codifica en el octeto 5 y en los octetos siguientes, con dos cifras por octeto. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección se forma con un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo cuando sea necesario.

4.2.1.4 *Campo de longitud de utilidades de red*

Los bits 6 a 1 del octeto que sigue al campo de dirección indican la longitud del campo de utilidades de red, en octetos.

El indicador de la longitud del campo de utilidades de red se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior.

Los bits 8 y 7 de este octeto no están asignados y se ponen a 0.

4.2.1.5 *Campo de utilidades de red*

El campo de utilidades de red contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de las utilidades presentes. La longitud máxima de este campo es de 63 octetos.

La codificación del campo de utilidad de red se ha definido en el § 5.

4.2.1.6 *Campo de longitud de facilidades de usuario*

Los bits 7 a 1 del octeto que sigue al campo de servicios interredes indican la longitud del campo de facilidades de usuario en octetos. El indicador de longitud de facilidades de usuario se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior.

El bit 8 de este octeto se pone a 0.

4.2.1.7 *Campo de facilidades de usuario*

El campo de facilidades de usuario contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de las facilidades presentes. La longitud máxima de este campo es de 109 octetos. La codificación del campo de facilidades de usuario depende de la facilidad que se solicite, como se estipula en la Recomendación X.25. (cuadro 29/X.25 y anexo G/X.25).

4.2.1.8 *Campo de datos de usuario de la llamada*

A continuación del campo de facilidades de usuario, puede haber presentes datos del usuario. En ausencia de la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida*, el campo de datos de usuario de la llamada puede contener cualquier número de bits de 0 a 128 (16 octetos). Cuando se solicita la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida*, el campo de datos de usuario de la llamada puede contener cualquier número de bits de 0 a 1024 (128 octetos). El contenido de este campo se transfiere sin modificación.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario de la llamada contenga un número entero de octetos (véase la nota al § 3).

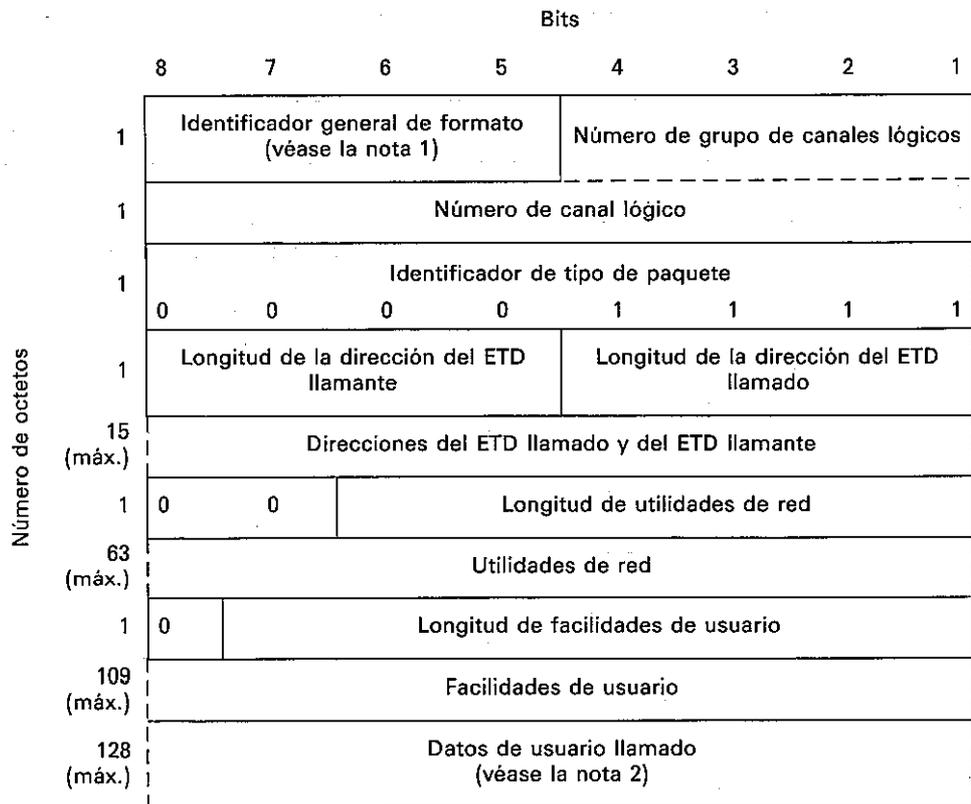
4.2.2 *Paquete de comunicación establecida (o llamada conectada)*

La figura 6/X.75 ilustra el formato de un paquete de *comunicación establecida* (o llamada conectada). De manera similar al paquete de *petición de llamada*, el paquete de *comunicación establecida* comprende:

- un campo de longitudes de dirección,
- un campo de dirección,
- un campo de longitud de utilidades de red,
- un campo de utilidad de red,
- un campo de longitud de facilidades de usuario,
- un campo de facilidades de usuario, y
- un campo de datos de usuario llamado.

La codificación de estos campos es idéntica a la del paquete de *petición de llamada* (véase el § 4.2.1). El bit 7 del identificador general de formato puede ponerse a 0 o a 1. El campo de dirección puede estar vacío. No obstante, en caso de redireccionamiento de la llamada, el campo de dirección contendrá la dirección del ETD al que se haya dirigido finalmente la llamada, y el campo de utilidades de red deberá contener la utilidad de red *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 5.3.10).

El campo de datos de usuario llamado sólo puede incluirse para las llamadas en que se haya solicitado la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida* sin restricción en la respuesta y puede contener cualquier número de bits de 0 a 1024 (128 octetos). El contenido de este campo se transfiere sin modificación.



Nota 1 – Codificado 0D01 (módulo 8) o 0D10 (módulo 128). D es el bit de confirmación de entrega.

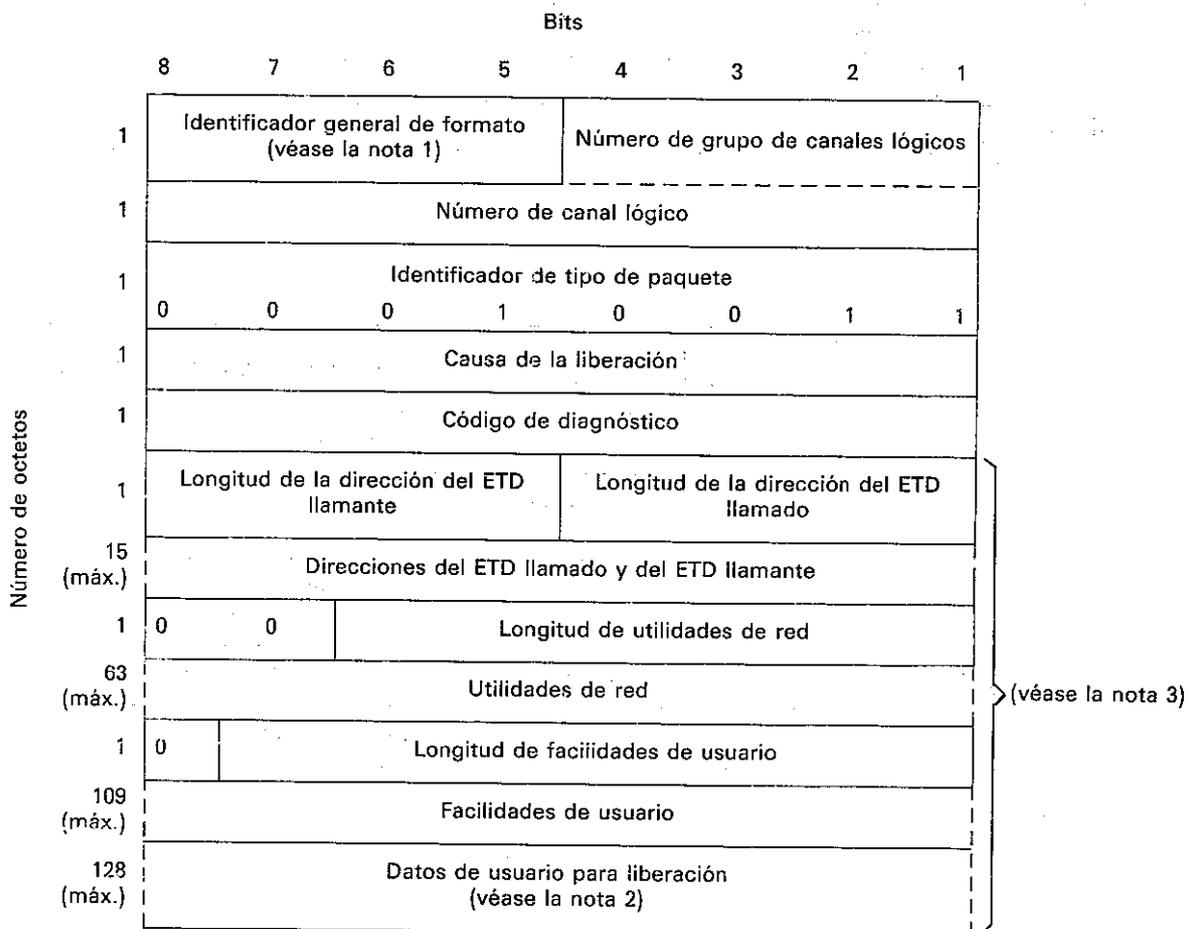
Nota 2 – Este campo se incluirá solamente cuando se devuelven datos del usuario llamado en respuesta a un paquete de *petición de llamada* en el que se ha pedido la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida* sin restricción en la respuesta.

FIGURA 6/X.75

Formato del paquete de comunicación establecida

4.2.3 *Paquete de petición de liberación*

La figura 7/X.75 ilustra el formato del paquete de *petición de liberación*.



Nota 1 – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

Nota 2 – Este campo se incluirá solamente cuando se devuelven datos de liberación del usuario en respuesta a un paquete de *petición de llamada* en el cual se ha pedido la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida*.

Nota 3 – Sólo se utilizan en el formato ampliado (véase § 4.2.3.3)

FIGURA 7/X.75
Formato del paquete de petición de liberación

4.2.3.1 Campo de causa de la liberación

El octeto 4 es el campo de causa de la liberación que contiene los motivos de la liberación de la llamada (o comunicación).

La codificación del campo de causa de la liberación contenido en un paquete de *petición de liberación*, se indica en el cuadro 13/X.75.

Cuando un TES recibe una causa de la liberación distinta de las indicadas en el cuadro 13/X.75 transfiere esta causa sin modificación o la sustituye por «congestión en la red».

CUADRO 13/X.75

Codificación del campo de causa de la liberación en un paquete de petición de liberación

Causa de la liberación	Octeto 4							
	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Originada por el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada por el ETD (véase la nota 1)	1	X	X	X	X	X	X	X
Número ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Error de procedimiento en el extremo distante	0	0	0	1	0	0	0	1
No abonado a la aceptación de cobro revertido	0	0	0	1	1	0	0	1
Destino incompatible	0	0	1	0	0	0	0	1
No abonado a la aceptación de selección rápida	0	0	1	0	1	0	0	1
Barco ausente (véase la nota 2)	0	0	1	1	1	0	0	1
Petición de facilidad no válida	0	0	0	0	0	0	1	1
Acceso prohibido	0	0	0	0	1	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	0	1
Inaccesible	0	0	0	0	1	1	0	1
EPER fuera de servicio (véase la nota 3)	0	0	0	1	0	1	0	1

Nota 1 – Cuando el bit 8 está puesto a 1, los bits representados mediante la letra X son los que el ETD distante incluye en el campo de causa de liberación o rearmado del paquete de petición de liberación o rearmado de la Recomendación X.25.

Nota 2 – Utilizado conjuntamente con el servicio móvil marítimo.

Nota 3 – Sólo puede recibirla el TES si éste utilizó el servicio facultativo de selección de EPER.

4.2.3.2 Campo de código de diagnóstico

El octeto 5 es el campo de código de diagnóstico y puede contener información adicional acerca del motivo de la liberación de la comunicación.

Si el campo de causa de la liberación asociado (octeto 4) indica cualquier causa válida (véase el cuadro 13/X.75) excepto «congestión en la red», el contenido de este campo se transfiere sin modificación. Si el campo de causa de la liberación indica «congestión en la red» y la petición de liberación o rearmado original fue generada como resultado de un evento detectado distinto del generado localmente en el interfaz TES-X/Y, el valor del código de diagnóstico que se transfiere será el indicado en el cuadro 14/X.75.

Los códigos de diagnóstico de los paquetes de petición de liberación generados como consecuencia de sucesos detectados en el interfaz TES-X/Y se enumeran en el anexo E.

CUADRO 14/X.75

Correspondencia del código de diagnóstico para paquetes de petición de liberación

Valor decimal generado originalmente	Valor decimal transferido
0	el mismo
1 a 111	114
112 a 127	el mismo
128 a 255	113

4.2.3.3 *Formato ampliado*

El campo de código de diagnóstico puede ir seguido de los siguientes campos en el formato ampliado:

- un campo de longitudes de dirección,
- un campo de dirección,
- un campo de longitud de utilidades de red,
- un campo de utilidades de red,
- un campo de longitud de facilidades de usuario,
- un campo de facilidades de usuario, y
- un campo de datos de usuario para liberación.

4.2.3.3.1 *Campo de longitudes de dirección*

Este campo de un solo octeto contiene los indicadores de longitud del campo para las direcciones del ETD llamado y del ETD llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETD llamado en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD llamante en semioctetos. Ambos indicadores de longitud de dirección están codificados en binario, siendo los bits 1 y 5, respectivamente, los de orden inferior.

El campo de longitudes de dirección siempre está presente cuando lo está el campo de longitud de los servicios entre redes.

4.2.3.3.2 *Campo de dirección*

Cuando se transmite la petición de liberación, por un ETD hacia el que se ha reencaminado una llamada, como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*, el campo de dirección deberá contener la dirección del ETD hacia el que se ha reencaminado la llamada. Todo otro tipo de utilización de este campo deberá ser objeto de ulterior estudio.

Nota – En el caso de redireccionamiento de llamada o distribución de las llamadas en un grupo de búsqueda, el campo de utilidades de red del paquete *petición de liberación* debe incluir la utilidad de red *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 5.3.10).

4.2.3.3.3 *Campo de longitud de utilidades de red*

Los bits 6 a 1 del octeto que sigue al campo de dirección indican la longitud del campo de utilidades de red, en octetos.

El campo de longitud de utilidades de red está codificado en binario, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Los bits 8 y 7 de este octeto no están asignados y se ponen a 0.

El campo de longitud de utilidades de red está siempre presente cuando lo está la longitud de facilidad de usuario.

4.2.3.3.4 *Campo de utilidades de red*

El campo de utilidades de red contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de las utilidades presentes. La longitud máxima del campo es de 63 octetos.

La codificación del campo de utilidades de red se indica en el § 5 de la presente Recomendación.

4.2.3.3.5 Campo de longitud de facilidades de usuario

Los bits 7 a 1 del octeto que sigue al campo de utilidades de red indica la longitud del campo de facilidades de usuario en octetos. El indicador de longitud de facilidad de usuario se codifica en binario y el bit 1 del indicador es el bit de orden inferior.

El bit 8 de este octeto se pone a 0.

El campo de longitud de facilidades de usuario está siempre presente cuando lo está el campo de datos de usuario.

4.2.3.3.6 Campo de facilidades de usuario

El campo de facilidades de usuario contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de las facilidades ofrecidas. La longitud máxima de este campo es de 109 octetos. La codificación del campo de facilidades de usuario depende de las facilidades solicitadas, como se especifica en la Recomendación X.25 (cuadro 29/X.25 y anexo G/X.25).

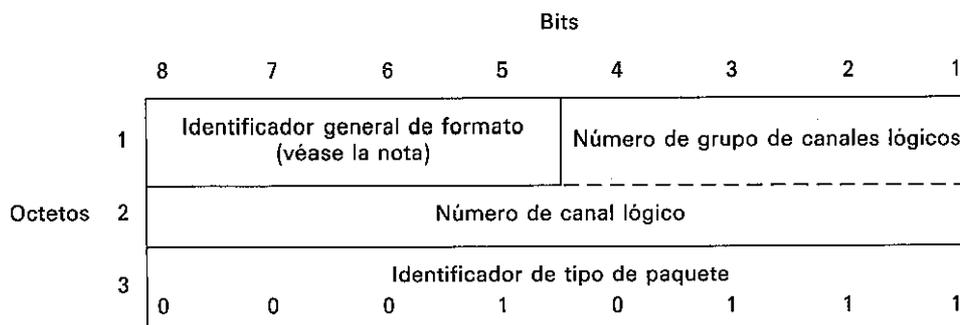
4.2.3.3.7 Campo de datos de usuario para liberación

Para las llamadas en las que se ha pedido la facilidad facultativa de usuario de *selección rápida*, pueden estar presentes los datos de liberación del usuario a continuación del campo de facilidades de usuario. El campo de datos de usuario para liberación, puede contener cualquier número de bits de 0 a 1024 (128 octetos). El contenido del campo se transfiere sin modificación.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario para liberación contenga un número entero de octetos (véase la nota al § 3).

4.2.4 Paquete de confirmación de liberación

La figura 8/X.75 ilustra el formato del paquete de *confirmación de liberación*.



Nota -- Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

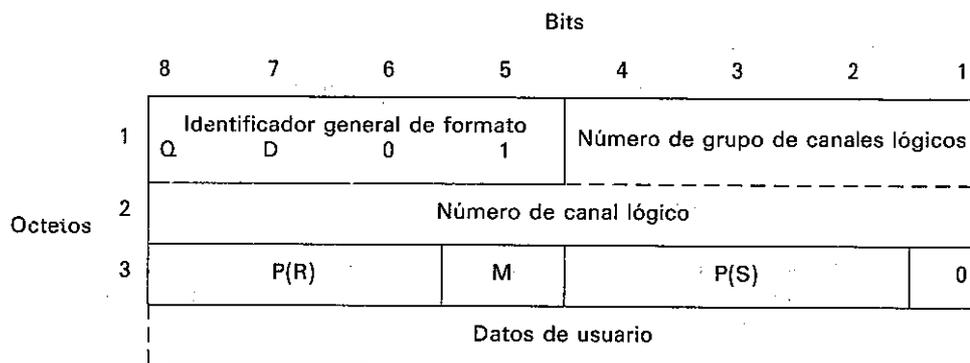
FIGURA 8/X.75

Formato del paquete de confirmación de liberación

4.3 Paquetes de datos y de interrupción

4.3.1 Paquete de datos

Las figuras 9/X.75 y 10/X.75 ilustran los formatos de los paquetes de *datos* en los casos de numeración en módulo 8 y en módulo 128, respectivamente.



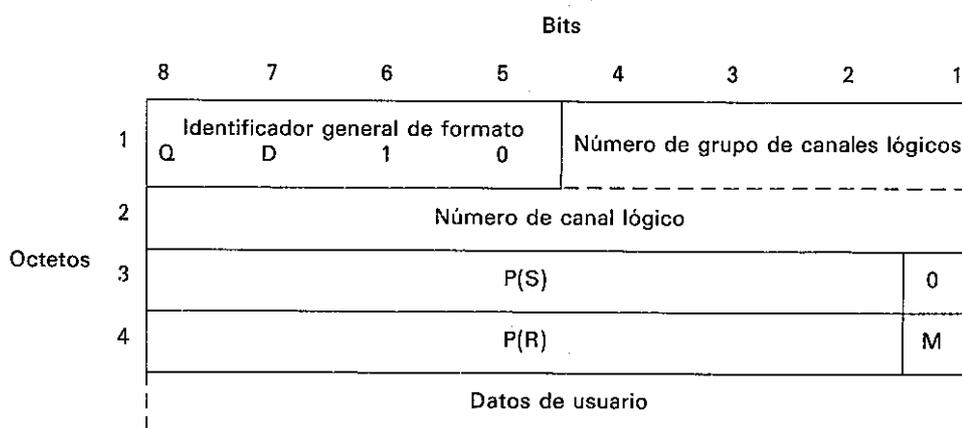
D Bit de confirmación de entrega

M Bit más datos

Q Bit calificador

FIGURA 9/X.75

Formato del paquete de datos (módulo 8)



D Bit de confirmación de entrega

M Bit más datos

Q Bit calificador

FIGURA 10/X.75

Formato del paquete de datos (módulo 128)

4.3.1.1 Bit calificador (bit Q)

El bit 8 del octeto 1 se usa como bit *calificador* (bit Q).

4.3.1.2 Bit de confirmación de entrega (bit D)

El bit 7 del octeto 1 es el bit de *confirmación de entrega* (bit D).

4.3.1.3 Número secuencial de paquete en recepción

En la figura 9/X.75, los bits 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6 es el bit de orden inferior. En la figura 10/X.75 los bits 2 a 8 del octeto 4 se utilizan para el número secuencial de paquete en recepción, y el bit 2 es el bit de orden inferior.

4.3.1.4 Bit más datos

En la figura 9/X.75, el bit 5 del octeto 3 se utiliza para el bit *más datos*. En la figura 10/X.75 el bit 1 del octeto 4 se utiliza para indicar *más datos* (bit M). (0 significa que no hay más datos, y 1 significa más datos.)

4.3.1.5 Número secuencial de paquete en emisión

En la figura 9/X.75, los bits 4, 3 y 2 del octeto 3 se usan para indicar el número secuencial de paquete en emisión P(S). P(S) se codifica en forma binaria, y el bit 2 es el bit de orden inferior. En la figura 10/X.75, los bits 2 a 8 del octeto 3 se utilizan para el número secuencial de paquete en emisión y el bit 2 es el bit de orden inferior.

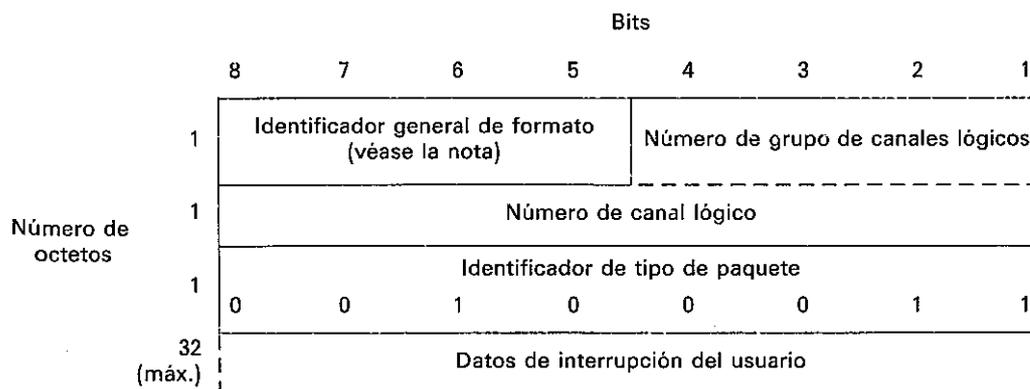
4.3.1.6 Campo de datos de usuario

Los bits que siguen al octeto 3 (módulo 8) o al octeto 4 (módulo 128) contienen datos de usuario.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario contenga un número entero de octetos (véase la nota al § 3).

4.3.2 Paquete de interrupción

La figura 11/X.75 ilustra el formato del paquete de *interrupción*.



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 11/X.75

Formato del paquete de interrupción

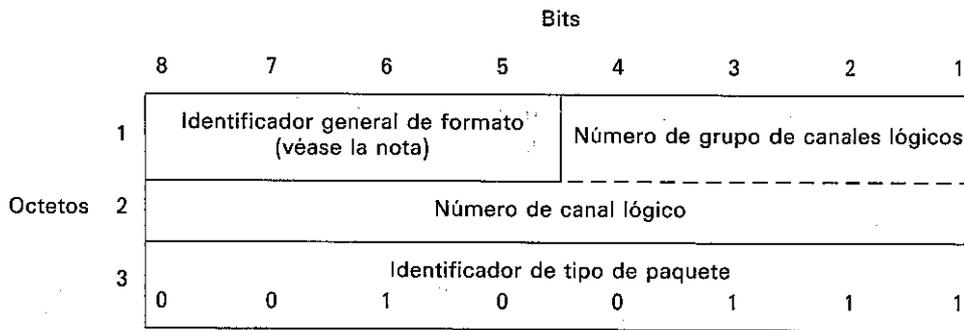
4.3.2.1 Campo de datos de usuario de interrupción

El octeto 4 y cualesquiera octetos siguientes contienen datos de usuario de interrupción. Este campo contiene de 1 a 32 octetos.

Nota – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario de interrupción contenga un número entero de octetos (véase la nota al § 3).

4.3.3 Paquete de confirmación de interrupción

La figura 12/X.75 ilustra el formato del paquete de *confirmación de interrupción*.



Nota — Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 12/X.75

Formato del paquete de confirmación de interrupción

4.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación

4.4.1 Paquete preparado para recibir (RR)

Las figuras 13/X.75 y 14/X.75 ilustran el formato de los paquetes *preparado para recibir* en los casos de módulo 8 y 128, respectivamente.

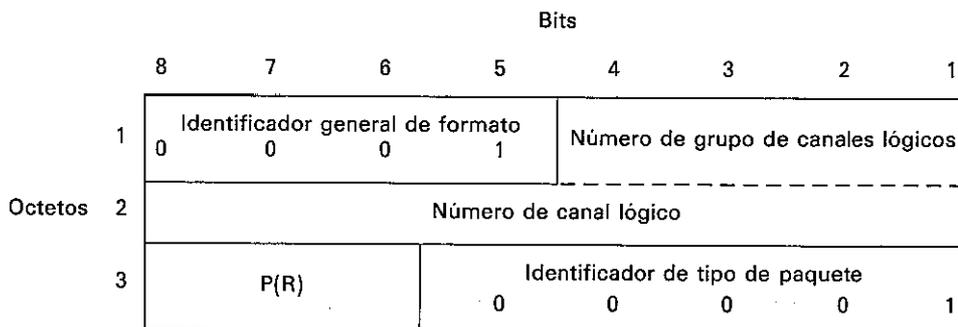


FIGURA 13/X.75

Formato del paquete RR (módulo 8)

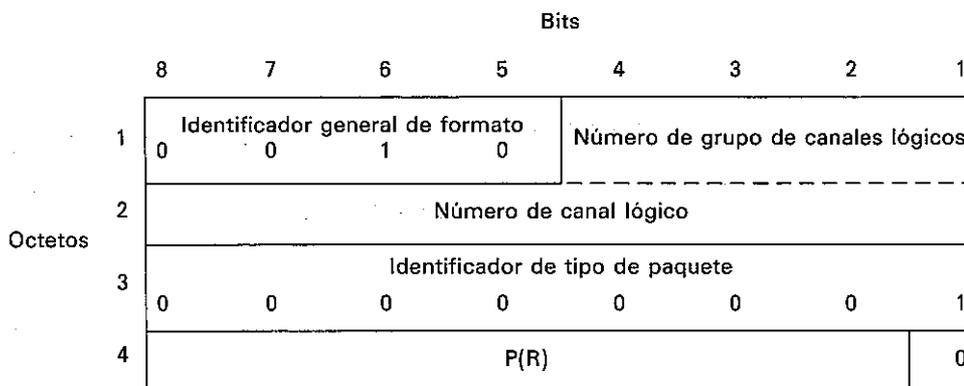


FIGURA 14/X.75

Formato del paquete RR (módulo 128)

4.4.1.1 Número secuencial de paquete en recepción

En la figura 13/X.75, los bits 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6 es el bit de orden inferior. En la figura 14/X.75, los bits 2 a 8 del octeto 4 se utilizan para el número secuencial de paquete en recepción y el bit 2 es el bit de orden inferior.

4.4.2 Paquete no preparado para recibir (RNR)

Las figuras 15/X.75 y 16/X.75 ilustran el formato de los paquetes *no preparado para recibir* en los casos de módulo 8 y 128, respectivamente.

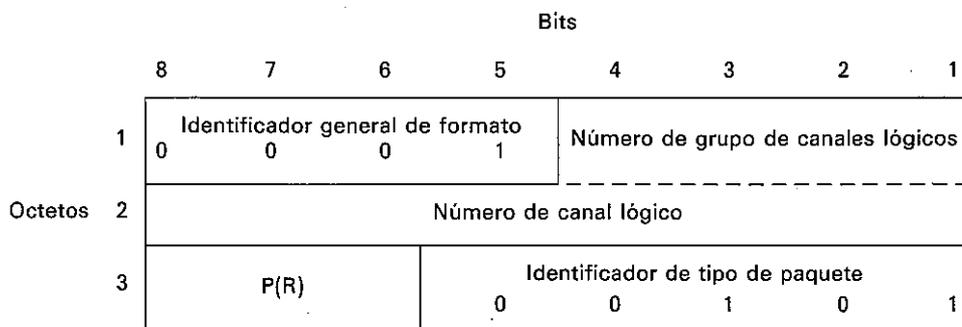


FIGURA 15/X.75
Formato del paquete RNR (módulo 8)

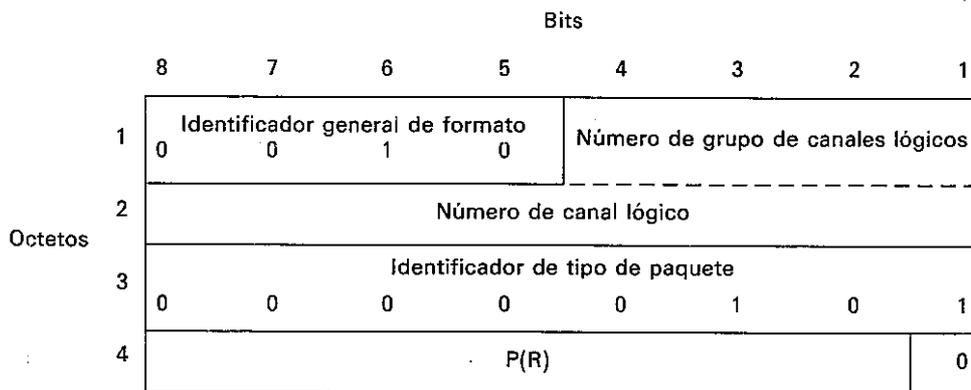


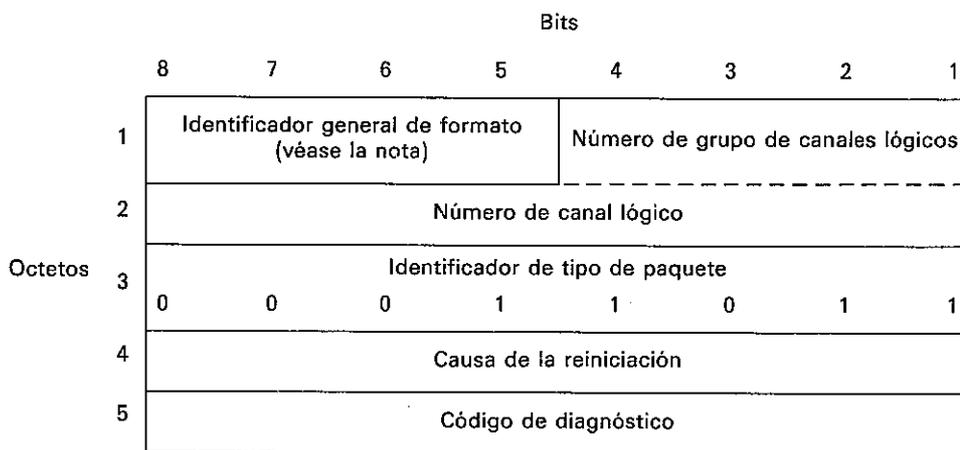
FIGURA 16/X.75
Formato del paquete RNR (módulo 128)

4.4.2.1 Número secuencial de paquete en recepción

En la figura 15/X.75, los bits 8, 7 y 6 del octeto 3 se usan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6 es el bit de orden inferior. En la figura 16/X.75, los bits 2 a 8 del octeto 4 se utilizan para el número secuencial de paquete en recepción y el bit 2 es el bit de orden inferior.

4.4.3 Paquete de petición de reiniciación

La figura 17/X.75 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación*.



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 17/X.75

Formato del paquete de petición de reiniciación

4.4.3.1 *Campo de causa de la reinicialización*

El octeto 4 es el campo de causa de la reiniciación, e indica el motivo de la reiniciación.

La codificación del campo de causa de la reiniciación en un paquete de *petición de reiniciación* se indica en el cuadro 15/X.75.

Cuando un TES recibe una causa de reiniciación distinta de las indicadas en el cuadro 15/X.75, transfiere esta causa sin modificación o la sustituye por «congestion en la red».

CUADRO 15/X.75

Codificación del campo de causa de la reiniciación incluido en un paquete de petición de reiniciación

Causa de la reiniciación	Octeto 4							
	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Originada en el ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el ETD (véase la nota 1)	1	X	X	X	X	X	X	X
Fuera de servicio (véase la nota 2)	0	0	0	0	0	0	0	1
Error de procedimiento en el extremo distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	1	1
ETD distante operacional (véase la nota 2)	0	0	0	0	1	0	0	1
Red operacional (véase la nota 3)	0	0	0	0	1	1	1	1
Destino incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Red fuera de servicio (véase la nota 2)	0	0	0	1	1	1	0	1

Nota 1 – Cuando el bit 8 está puesto a 1, los bits representados con una X son los que el ETD distante incluye en el campo de causa de reiniciación (llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes) o en el campo de causa de re arranque (circuitos virtuales permanentes) de los paquetes de *petición de reiniciación* o *rearranque* de la Recomendación X.25.

Nota 2 – Aplicable solamente a los circuitos virtuales permanentes.

Nota 3 – Si el TES recibe un paquete de *petición de reiniciación* con la causa «red operacional», esto no significa necesariamente que el circuito virtual permanente sea operacional.

4.4.3.2 Campo de código de diagnóstico

El octeto 5 es el campo de código de diagnóstico y puede contener información adicional acerca del motivo de la reiniciación.

Si el campo de causa de la reiniciación asociado (octeto 4) indica cualquier causa válida (véase el cuadro 15/X.75) excepto «congestión en la red», el contenido de este campo se transfiere sin modificación. Si el campo de causa de la reiniciación indica «congestión en la red» y la petición original de reiniciación o rearranque fue generada como resultado de un evento detectado distinto del generado localmente en el interfaz TES—X/Y, el valor del código de diagnóstico que se transfiere será el indicado en el cuadro 16/X.75.

Los códigos de diagnóstico de los paquetes de *petición de reiniciación* generados como consecuencia de eventos detectados en el interfaz TES-X/Y se enumeran en el anexo E.

4.4.4 Paquete de confirmación de reiniciación

La figura 18/X.75 ilustra el formato del paquete de *confirmación de reiniciación*.

4.5 Paquetes de rearranque

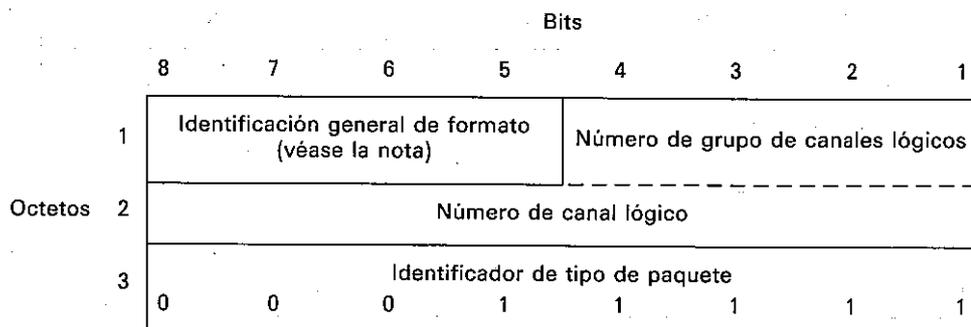
4.5.1 Paquete de petición de rearranque

La figura 19/X.75 ilustra el formato del paquete de *petición de rearranque*. Los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto, y todos los bits del segundo octeto, se ponen a 0.

CUADRO 16/X.75

Correspondencia de los códigos de diagnóstico para los paquetes de petición de reiniciación

Valor decimal generado originalmente	Valor decimal transferido
0	el mismo
1 a 111	114
112 a 127	el mismo
128 a 255	113



Nota — Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 18/X.75

Formato del paquete de confirmación de reiniciación

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octetos	1	Identificador general de formato (véase la nota)				0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	
	3	Identificador de tipo de paquete							
	4	1	1	1	1	1	0	1	1
	5	Código de diagnóstico							

Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 19/X.75

Formato del paquete de petición de reordenamiento

4.5.1.1 Campo de causa del reordenamiento

El octeto 4 es el campo de causa del reordenamiento, y contiene el motivo del reordenamiento.

La codificación de este campo contenido en los paquetes de *petición de reordenamiento* se especifica en el cuadro 17/X.75.

Cuando un TES recibe una causa de reordenamiento distinta de las indicadas en el cuadro 17/X.75, transfiere esta causa sin modificación o la sustituye por «congestión en la red».

CUADRO 17/X.75

Codificación del campo de causa del reordenamiento contenido en los paquetes de petición de reordenamiento

Causa del reordenamiento	Octeto 4 Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	0	1	1
Red operacional	0	0	0	0	0	1	1	1

4.5.1.2 Campo de código de diagnóstico

El octeto 5 es el campo de código de diagnóstico que puede contener información adicional sobre el motivo del reordenamiento.

Si el campo asociado de causa del reordenamiento (octeto 4) indica cualquier causa válida (véase el cuadro 15/X.75), excepto «congestión en la red», el contenido de este campo se transfiere sin modificación en el paquete resultante de *petición de liberación* o de *petición de reiniciación*. Si el campo de causa del reordenamiento indica «congestión en la red», el valor del código de diagnóstico que se transfiere en el paquete resultante de *petición de liberación* o de *petición de reiniciación* será el indicado en el cuadro 18/X.75.

CUADRO 18/X.75

Correspondencia de los códigos de diagnóstico para los paquetes de petición de reordenamiento

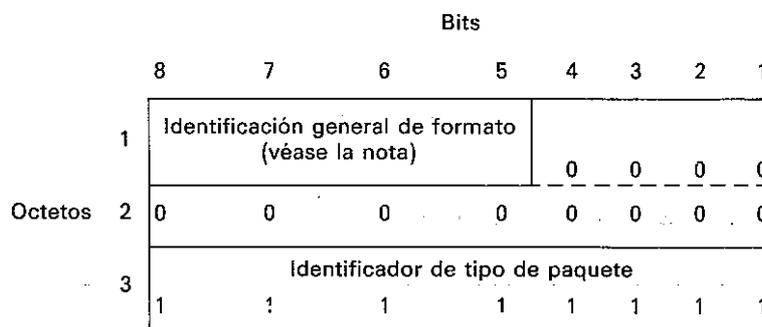
Valor decimal generado originalmente	Valor decimal transferido
0	el mismo
1 a 111	114
112 a 127	el mismo
128 a 255	113

Los códigos de diagnóstico de los paquetes de *petición de reordenamiento* generados como consecuencia de eventos detectados localmente en el interfaz TES-X/Y se enumeran en el anexo E.

Los bits del campo del código de diagnóstico se ponen a 0 cuando no se indica un motivo específico para el reordenamiento.

4.5.2 Paquete de confirmación de reordenamiento

La figura 20/X.75 ilustra el formato del paquete de *confirmación de reordenamiento*. Los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto y todos los bits del segundo octeto se ponen a 0.



Nota – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).

FIGURA 20/X.75

Formato del paquete de confirmación de reordenamiento

5 Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y utilidades de red

5.1 Descripción de las facilidades facultativas de usuario

La señalización para las facilidades de los ETD especificadas por el CCITT y las facilidades de usuario (véase la Recomendación X.25) que no exigen una acción por el TES o por la red de tránsito, normalmente está contenida en el campo de facilidades de usuario de los paquetes de la Recomendación X.75. El contenido de este campo pasa transparentemente a través del TES, el cual puede examinarlos y almacenarlos, pero sin que esto influya en la progresión de la llamada.

Otras facilidades de usuario que no requieren una acción por parte del TES o de la red de tránsito se han hecho corresponder con utilidades de red de la Recomendación X.75, por lo que no están presentes en el campo de facilidades de usuario X.75.

5.2 *Formatos para las facilidades facultativas de usuario*

La descripción de los formatos para las facilidades facultativas de usuario figura en la Recomendación X.25.

5.3 *Procedimientos para las utilidades de red*

El campo de utilidades de red es un mecanismo de señalización de gestión de la red incluido en los paquetes de *petición de llamada*, de *comunicación establecida* y de *petición de liberación*. El campo de utilidades de red complementa el campo de facilidades de usuario y sirve para separar la señalización de servicio del usuario de la señalización de gestión de la red. En ciertos casos, para solicitar un servicio a través de una facilidad facultativa puede ser necesario utilizar una utilidad de red.

Hay tres categorías de utilidades de red:

- *Utilidades de red internacionales obligatorias*: Estas son utilidades de red que deben ser admitidas en todos los interfuncionamientos internacionales X.75. Internacional obligatoria significa que todos los TES internacionales podrán aplicar los procedimientos para cada utilidad de red de esta categoría. En algunas utilidades de red internacionales obligatorias, no es necesario que todas las llamadas señalicen la utilidad en el paquete. Las utilidades de red internacionales obligatorias pueden también utilizarse para interfuncionamiento nacional sobre la base de acuerdos bilaterales.
- *Utilidades de red internacionales facultativas*: Estas utilidades de red pueden ser admitidas en interfuncionamiento internacional X.75, sujetas a acuerdos bilaterales. Cuando se ha convenido para uso una utilidad internacional facultativa, se aplican los procedimientos aquí descritos para esta utilidad. Las utilidades internacionales facultativas pueden también emplearse para interfuncionamiento nacional sujetas a acuerdos bilaterales.
- *Utilidades de red nacionales*: Estas son utilidades que sólo pueden admitirse en enlaces entre redes del mismo país y están siempre sujetas a acuerdo bilateral.

Las distintas categorías de utilidades de red se indican en el cuadro 19/X.75. Las utilidades que no figuran en dicho cuadro serán objeto de ulterior estudio y, por tanto, no se indica su categoría.

CUADRO 19/X.75

Categorías de utilidades de red

<i>Utilidades de red internacionales obligatorias</i>	<i>Punto</i>
Identificación de red de tránsito	5.3.1
Identificador de la llamada	5.3.2
Indicación de clase caudal	5.3.3
Indicación del tamaño de la ventana	5.3.4
Indicación del tamaño del paquete	5.3.5
Indicación de selección rápida	5.3.6
Indicación del grupo cerrado de usuarios	5.3.7
Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	5.3.8
Notificación de modificación de la dirección de línea llamada	5.3.10
Indicación de retardo de tránsito	5.3.13
<i>Utilidades de red internacionales facultativas</i>	
Indicación de cobro revertido	5.3.9
Código de identificación de la red liberante	5.3.11
Selección de retardo de tránsito	5.3.14
Tarifas	5.3.15
Identificación de usuario de la red	5.3.16
Marcador de utilidades (de red)	5.3.18
<i>Utilidades de red nacionales</i>	
Selección de EPER	5.3.17

Varias utilidades de red incluyen la identificación de una red dada. Si ésta es una red pública de datos, se identifica por las cuatro primeras cifras (CIRD) del número de datos internacional. Si en cambio es una RDSI, se identifica por un campo de cuatro cifras, el código de identificación de red de datos de la RDSI (CIRI), compuesto de:

0 + indicativo de país E.164 + cifra(s) de red nacional

donde el número de cifras de red nacional depende de la longitud del indicativo de país E.164, para un país dado. El número de la(s) cifra(s) de red nacional puede ser cualquier valor o valores adoptados por la Administración del país de que se trate. A fin de identificar RDSI adicionales, algunos países pueden utilizar el formato de cuatro cifras, compuesto de:

9 + indicativo de país E.164 + cifra(s) de red nacional.

En cuanto a las utilidades nacionales, su inclusión en el indicativo de país E.164 es facultativa.

Se han dejado para ulterior estudio otros modos de identificación de red RDSI.

5.3.1 *Identificación de red de tránsito (internacional obligatoria)*

La *identificación de red de tránsito* es una utilidad de red empleada para designar una red de tránsito que controla una parte del circuito virtual (a veces parcialmente establecido). Una red de tránsito se identifica por su CIRD o CIRI, especificado en el § 5.3.

El paquete de *petición de llamada* contiene siempre una *identificación de la red de tránsito* para cada una de las redes de tránsito que controlan el circuito virtual hasta este punto del establecimiento de la comunicación. Cuando se identifica más de una red de tránsito, el orden de identificación en el campo de utilidades de red es idéntico al orden en que se atraviesan las redes de tránsito, siguiendo el trayecto que se establece entre el ETD llamante y la red de destino.

El paquete de *comunicación establecida*, o el paquete de *petición de liberación* transmitido como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*, contienen siempre una *identificación de la red de tránsito* para cada una de las

redes de tránsito. La *identificación de la red de tránsito* no está presente en un paquete de *petición de liberación* transferido después de la recepción del paquete de *comunicación establecida* correspondiente, o después de la transmisión de los paquetes de *petición de llamada* o *comunicación establecida* correspondientes. Cuando hay más de una red de tránsito, el orden de identificación en el campo de utilidades de red es idéntico al orden en que se atraviesan las redes de tránsito siguiendo el trayecto establecido entre el ETD llamante y el ETD llamado.

5.3.2 *Identificador de la llamada (internacional obligatoria)*

El *identificador de la llamada* es una utilidad de red que está siempre presente en el paquete de *petición de llamada*. El parámetro *identificador de la llamada* lo establece la red de origen y sirve para identificar cada uno de los circuitos virtuales establecidos. Cuando el *identificador de la llamada* se utiliza conjuntamente con la dirección del ETD llamante, identifica unívocamente la llamada virtual. Esta identificación unívoca se mantiene solamente durante un periodo de tiempo determinado. Debe estudiarse aún la duración de este periodo de tiempo.

El empleo del *identificador de la llamada* en el paquete de *comunicación establecida* debe ser objeto de ulterior estudio. El *identificador de la llamada* no está presente en el paquete de *petición de liberación*.

Nota – La definición del contenido del *identificador de la llamada* y la futura especificación de los mecanismos de señalización asociados deben ser objeto de ulteriores estudios. En espera de la realización de tales estudios, el contenido del *identificador de la llamada* puede ser o no significativo para una llamada determinada, siendo responsable de este particular la red de origen. Sin embargo, queda por estudiar si una red de tránsito puede crear un *identificador de la llamada* significativo, en caso de que reciba un *identificador de la llamada* que no sea significativo. Cuando el *identificador de la llamada* no es significativo, la red de origen puede codificarlo como cero.

5.3.3 *Indicación de clase de caudal (internacional obligatoria)*

La *indicación de clase de caudal* es una utilidad de red que puede ser usada por cualquier TES para especificar las clases de caudal aplicables a una llamada.

El TES asociado con la red de origen de la llamada virtual puede solicitar en la utilidad *indicación de clase de caudal* del paquete *petición de llamada* los valores de clase de caudal seleccionados en el interfaz ETD/ETCD llamante. Cualquier TES de tránsito puede solicitar también valores de clase de caudal en la utilidad *indicación de clase de caudal* del paquete *petición de llamada*. Si no se solicitan explícitamente determinadas clases de caudal, se supone que el TES pide valores de clase de caudal por defecto convenidos entre ambas Administraciones.

Cualquier TES, incluidos los asociados con la red de origen y la red de destino de la llamada virtual, puede reducir, pero no aumentar, los valores de clase de caudal solicitados para la llamada. Para la reducción de los valores de clase de caudal, el TES puede tener en cuenta diferentes criterios. El TES debe considerar los tamaños del paquete, los tamaños de la ventana y las clases de caudal que podrá admitir en un momento dado. El TES puede también considerar los recursos de TES disponibles y las clases de caudal solicitadas para la llamada. Los TES asociados con la red de origen y la red de destino de la llamada virtual pueden también considerar los parámetros de control de flujo utilizados en el interfaz ETD/ETCD.

Por todas estas consideraciones, la clase de caudal a cuyo valor se reduce cualquier TES puede variar para cada llamada y ser mayor, menor o igual a los valores de clase de caudal por defecto convenidos entre ambas Administraciones.

Cuando el ETD llamado ha aceptado la llamada, el TES asociado con la red de destino de la llamada virtual puede confirmar en la utilidad *indicación de clase de caudal* del paquete *comunicación establecida* los valores de clase de caudal que serán finalmente aplicables a la llamada virtual después de la negociación con el ETD llamado. Cualquier TES de tránsito puede también confirmar valores de clase de caudal en la utilidad *indicación de clase de caudal* del paquete *comunicación establecida*. El TES no deberá cambiar los valores de clase de caudal recibidos en un paquete *comunicación establecida*.

Si determinadas clases de caudal no son expresamente confirmadas, se supone que el TES-Y confirma el que sea menor de, por una parte, los valores de clase de caudal por defecto convenidos entre las Administraciones y de otra parte, el valor de clase de caudal solicitado inicialmente. Si un TES detecta que un valor de clase de caudal confirmado explícitamente, que se está aplicando finalmente a la llamada, es mayor que el solicitado, deberá liberar la llamada con una indicación de «congestión en la red».

La utilidad *indicación de clase de caudal* no debe estar presente en el paquete *petición de llamada*. En el campo de facilidad de usuario de los paquetes *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no debe haber presente indicaciones de *clase de caudal*.

5.3.4 *Indicación del tamaño de la ventana (internacional obligatoria)*

La *indicación del tamaño de la ventana* es una utilidad de red que cualquier TES puede utilizar para negociar los tamaños de las ventanas de un canal lógico especificado en el interfaz TES-X/TES-Y del TES para cada sentido de transmisión.

Al utilizar la utilidad de red *indicación del tamaño de la ventana* en el paquete de *petición de llamada*, el TES-X solicita que se utilicen tamaños de ventana específicos en el interfaz TES-X/TES-Y para la llamada de que se trate.

Si no se piden explícitamente tamaños específicos de ventana, se supone que el TES-X solicita los valores por defecto para dicha llamada, es decir, el valor normalizado 2 u otros valores convenidos entre ambas Administraciones.

Al utilizar la utilidad de red *indicación del tamaño de la ventana* en el paquete de *comunicación establecida*, el TES-Y confirma los tamaños de ventana que se aplican definitivamente en el interfaz TES-X/TES-Y a dicha llamada.

Si no se han confirmado explícitamente tamaños específicos de ventana, se supone que el TES-Y confirma que los valores por defecto deben aplicarse definitivamente a dicha llamada.

Cada valor finalmente aplicable debe estar comprendido en la gama comprendida entre el valor solicitado por el TES-X o tomado como valor por defecto y el valor normalizado 2 (ambos inclusive). Si un TES detecta que un valor finalmente aplicable a una llamada está fuera de esta gama, debe liberar la llamada con la indicación «congestión en la red».

Para modificar los valores del tamaño de la ventana, el TES puede seguir diferentes criterios. El TES debe considerar los tamaños de paquete, los tamaños de ventana y las clases de caudal que puede soportar en un momento dado. El TES puede también considerar los recursos de TES disponibles y las clases de caudal solicitadas para esa llamada. Los TES asociados con las redes de origen y de destino de la llamada virtual pueden considerar asimismo el flujo de los parámetros de control utilizados en el interfaz ETD/ETCD.

La utilidad *indicación del tamaño de la ventana* no debe estar presente en el paquete *petición de llamada*.

En el campo de facilidad de usuario de los paquetes *petición de llamada*, *comunicación establecida*, y *petición de liberación* no debe haber ninguna indicación de *tamaño de ventana*.

5.3.5 *Indicación del tamaño del paquete (internacional obligatoria)*

La *indicación del tamaño del paquete* es una utilidad de red que debe ser empleada por cualquier TES para negociar la longitud máxima del campo de datos de paquetes *datos* en un canal lógico especificado en el interfaz TES X/Y para cada sentido de transmisión de datos.

Cuando se usa la utilidad *indicación de tamaño de paquete* en el paquete *petición de llamada*, el TES-X solicita que se usen las longitudes máximas del campo de datos en el interfaz TES X/Y para esa llamada.

Si no se solicitan explícitamente determinadas longitudes del campo de datos, se supondrá que el TES-X solicita valores por defecto para esa llamada, es decir, el valor normalizado de 128 octetos u otros valores convenidos entre ambas Administraciones.

Cuando se emplea la utilidad *indicación de tamaño de paquete* en el paquete *comunicación establecida*, el TES-Y confirma las longitudes del campo de datos aplicables finalmente en el interfaz TES X/Y para esa llamada.

Si no se confirman explícitamente determinadas longitudes del campo de datos, el TES-Y deberá confirmar los valores por defecto como finalmente aplicables a esa llamada.

Cada valor finalmente aplicable debe estar comprendido en la gama que va del valor solicitado por el TES-X tomado como valor por defecto al valor normalizado de 128 octetos (ambos inclusive). Si un TES detecta que un valor finalmente aplicable a esa llamada está fuera de esta gama, deberá liberar la llamada con una indicación «congestión en la red».

Para modificar los valores de la longitud del campo de datos, el TES puede seguir diferentes criterios. El TES debe considerar los tamaños de paquete, los tamaños de ventana y las clases de caudal que puede soportar en un momento dado. El TES puede también considerar los recursos de TES disponibles y las clases de caudal solicitadas para esa llamada. Los TES asociados con las redes de origen y de destino de la llamada virtual pueden considerar asimismo los parámetros de control de flujo utilizados en el interfaz ETD/ETCD.

La utilidad *indicación de tamaño de paquete* no debe estar presente en el paquete *petición de llamada*.

En los paquetes *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no debe estar presente ninguna indicación de tamaño de paquete.

5.3.6 *Indicación de selección rápida (internacional obligatoria)*

La indicación de selección rápida es una utilidad de red empleada para indicar que la facilidad de usuario *selección rápida* se aplica a esa llamada.

Cuando se emplea la utilidad *indicación de selección rápida* en el paquete *petición de llamada*, el TES indica que la facilidad *selección rápida* se aplica a esa llamada, con los correspondientes formatos de paquete descritos en § 4.

Cuando en tal paquete de *petición de llamada* se indica restricción de respuesta, el TES correspondiente está autorizado a transmitir como respuesta directa a este paquete un paquete de *petición de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 120 octetos, y no está autorizado a enviar un paquete de *comunicación establecida*.

Cuando en tal paquete de *petición de llamada* no se indica restricción de respuesta, el TES correspondiente está autorizado a transmitir como respuesta directa a este paquete un paquete de *comunicación establecida* con un campo de datos de usuario llamado de hasta 128 octetos o, en todo momento, un paquete de *petición de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos. Si se establece la comunicación, el TES de origen está autorizado a transmitir un paquete de *petición de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de 128 octetos.

El campo de facilidad de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no deberá contener ninguna *indicación de selección rápida*.

La utilidad de red *indicación de selección rápida* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni *petición de liberación*.

Todos los demás procedimientos de una llamada en los cuales se ha indicado la facilidad de *selección rápida* son los mismos de los de una llamada virtual.

5.3.7 *Indicación de grupo cerrado de usuarios (internacional obligatoria)*

La *indicación de grupo cerrado de usuarios* es una utilidad de red empleada para permitir el establecimiento de llamadas virtuales por ETD que sean miembros de grupos cerrados de usuarios internacionales.

Al utilizar la utilidad de red *indicación de grupo cerrado de usuarios* en el paquete de *petición de llamada*, el TES indica que la llamada virtual internacional se solicita sobre la base de la pertenencia válida a un grupo cerrado de usuarios internacional. La red del ETD llamante suministra el correspondiente código de enclavamiento internacional.

El TES no debe alterar la *indicación de grupo cerrado de usuarios* recibida en un paquete de *petición de llamada*.

En un paquete de *petición de llamada* sólo puede estar presente una de las utilidades de red *indicación de grupo cerrado de usuarios* e *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

El campo de facilidad de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no deberá contener ninguna *indicación de grupo cerrado de usuarios*.

La utilidad de red *indicación de grupo cerrado de usuarios* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni de *petición de liberación*.

5.3.8 *Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida (internacional obligatoria)*

La *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es una utilidad de red empleada para permitir el establecimiento de llamadas virtuales por ETD que sean miembros de grupos cerrados de usuarios internacionales.

Al utilizar la utilidad de red de *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en el paquete de *petición de llamada*, el TES indica que la llamada virtual internacional se solicita sobre la base de la pertenencia válida a un grupo cerrado de usuarios internacional. Además, el TES señala una capacidad correspondiente de acceso de salida. La red del ETD llamante proporciona el correspondiente código de enclavamiento internacional.

El TES no debe alterar la *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* recibida en un paquete de *petición de llamada*.

En un paquete de *petición de llamada* sólo puede estar presente una de las utilidades de red *indicación de grupo cerrado de usuarios* y de *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

El campo de facilidad de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no deberá contener ninguna *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

La utilidad de red *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni de *petición de liberación*.

5.3.9 *Indicación de cobro revertido (internacional obligatoria)*

La *indicación de cobro revertido* es una utilidad de red empleada para permitir el establecimiento internacional de llamadas virtuales, a las que se aplique la facilidad de *cobro revertido*.

Al emplear la utilidad de *indicación de cobro revertido* en el paquete de *petición de llamada*, el TES-X indica que se solicita la aplicación del cobro revertido a la llamada.

En ausencia de la utilidad de red *indicación de cobro revertido*, se supone que el TES-X no solicita el cobro revertido para esa llamada.

La utilidad de red *indicación de cobro revertido* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni de *petición de liberación*.

El campo de facilidad de usuario de los paquetes *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no deberá contener ninguna *indicación de cobro revertido*.

5.3.10 *Notificación de modificación de la dirección de línea llamada (internacional obligatoria)*

La *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* es una utilidad de red que se emplea para indicar por qué motivos la dirección llamada contenida en el paquete es diferente de la especificada en el paquete de *petición de llamada*.

Al emplear la utilidad de red *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* se puede indicar los siguientes motivos:

- i) distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda;
- ii) redireccionamiento de la llamada, por encontrarse fuera de servicio el ETD inicialmente llamado;
- iii) redireccionamiento de la llamada, por estar ocupado el ETD inicialmente llamado;
- iv) redireccionamiento de la llamada por haberse recibido previamente una petición de redireccionamiento sistemático procedente del ETD inicialmente llamado;
- v) originada por el ETD;
- vi) desvío de llamada por el ETD inicialmente llamado.

La distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda y el redireccionamiento de la llamada sólo podrá ser efectuado por la red a que pertenezca el ETD inicialmente llamado.

La utilidad de red *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* estará presente en los paquetes de *comunicación establecida* cuando la dirección del ETD llamado sea diferente de la especificada en los paquetes de *petición de llamada*. Estará además presente en el paquete de *petición de liberación* cuando el ETD que efectúa la liberación sea distinto del originalmente llamado, como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*.

La utilidad de red *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* no estará presente en el paquete de *petición de llamada* ni en el paquete de *petición de liberación* enviados después de establecer la comunicación.

La *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* no estará presente en el campo de facilidad de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación*.

5.3.11 *Código de identificación de la red liberante (internacional facultativa)*

El *código de identificación* de la red liberante es una utilidad de red que proporciona información adicional sobre el origen del paquete de *petición de liberación* y sólo está presente en el paquete de *petición de liberación* emitido después de establecida la comunicación.

La red que origina la *petición de liberación* se identifica por el (CIRD) o el CIRI de esa red, como se especifica en el § 5.3.

Un TES que recibe un *código de identificación de la red liberante* pasará este código sin modificación siempre que sea aplicable.

5.3.12 *Indicación de clase de tráfico (debe ser objeto de ulterior estudio)*

El servicio interredes de *clase de tráfico* indica una categoría de servicio para el circuito virtual que se va a establecer. La *clase de tráfico* señala la información de servicio (por ejemplo, tráfico terminal, facsímil, de mantenimiento) necesaria para la gestión de la comunicación. Si bien su utilización no pertenece al ámbito de esta Recomendación, la *clase de tráfico* puede tener repercusiones sobre el encaminamiento, la tarificación, y otras. La necesidad de clases de tráfico y su definición deberán ser objeto de estudios ulteriores.

5.3.13 *Indicación retardo de tránsito (internacional obligatoria)*

La *indicación de retardo de tránsito* es una utilidad de red que señala el retardo de tránsito nominal esperado acumulado de un circuito virtual. Se incluye en el paquete de *petición de llamada* y en el paquete de *comunicación establecida* cuando un ETD llamante ha solicitado un retardo de tránsito en la facilidad *selección de indicación de retardo de tránsito*. El TES de la red de origen señalará un valor que dependerá de las características de la red de origen y de las características del enlace de salida (por ejemplo, la velocidad del enlace, si es por satélite o por cable).

Todo TES de salida en una red de tránsito agregará al valor recibido en la utilidad de red *indicación de retardo de tránsito* un valor que depende de las características de la red y del enlace de salida.

El retardo de tránsito se define como t_{3c} en la Recomendación X.135, y se expresa en forma de un valor medio. Sin embargo, la determinación detallada del valor se considera un asunto de interés en el plano nacional. Si el valor resultante del retardo de tránsito rebasa el valor máximo que puede señalizarse en el campo de parámetro de utilidad, todos los bits del campo de parámetro de utilidad se pondrán a «1».

El TES señalará transparentemente el valor final del retardo de tránsito nominal esperado acumulado en el paquete de *comunicación establecida*.

Durante cierto periodo de transición, en el cual no todas las redes habrán realizado la señalización del retardo de tránsito, un TES no enviará la utilidad *indicación de retardo de tránsito* a una red que no la admita. Este TES señalará, hacia su propia red, todos «1» en el campo de parámetro de utilidad de red *indicación de retardo de tránsito*, del paquete *comunicación establecida*.

En el campo de facilidad de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no habrá ninguna indicación de *selección e indicación de retardo de tránsito*.

5.3.14 *Selección de retardo de tránsito (internacional obligatoria)*

La *selección de retardo de tránsito* es una utilidad de red que señala el retardo de tránsito solicitado por el ETD llamante en una facilidad *selección de indicación de retardo de tránsito*. Esta utilidad será señalizada transparentemente de la red de origen a la red de destino en el paquete de petición de llamada. Puede utilizarse junto con la utilidad de red *indicación de retardo de tránsito* para fines de encaminamiento.

La utilidad *selección de retardo de tránsito* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni *petición de llamada*.

En el campo de facilidades de usuario de los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación* no debe haber ninguna indicación de *selección e indicación de retardo de tránsito*.

5.3.15 *Tarifas (internacional facultativa)*

Esta utilidad de red se emplea para pasar información de una red a una o varias redes que participan en la llamada, para aplicar acuerdos de facturación, contabilidad, o tarifarios que puedan existir entre las distintas Administraciones.

La utilidad de red *tarifas* puede aparecer en los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación*. Si esta utilidad aparece en el paquete de *petición de llamada*, la información contenida en la misma se relaciona con el interfaz o red de origen. Si esta utilidad aparece en el paquete de *comunicación establecida* o *petición de liberación*, la información contenida en la misma se relaciona con el último interfaz o red de destino, esta facilidad sólo puede aparecer en un paquete de *petición de llamada* si dicho paquete ha sido iniciado por el ETD o ETCd de destino, en respuesta a la petición de llamada.

El contenido de esta utilidad lo determina la red de origen o de destino, y no depende de la información pasada a la red por un ETD.

Esta utilidad, aunque se admita en el interfaz TES X/Y, puede no estar presente en un paquete para una determinada llamada virtual si no es necesario intercambiar información relacionada con las tarifas, con ese paquete.

En un paquete no puede aparecer más de una instancia de esta utilidad.

5.3.16 *Identificación de usuario de red (IUR) (internacional facultativa)*

La utilidad de red *identificación de usuario de red* se utiliza para proporcionar una identificación suplementaria del usuario de red para fines de facturación, seguridad o administración de la red.

Esta utilidad puede estar presente en el paquete de *petición de llamada*. No debe haber ninguna indicación de *identificación de usuario de red* en el campo de facilidades de usuario de ningún paquete.

Nota – Se harán estudios ulteriores para determinar si la utilidad puede estar presente en el paquete de *comunicación establecida*.

Esta utilidad ofrece un mecanismo para distinguir un formato por defecto normalizado por el CCITT de un formato no sujeto a la presente Recomendación.

Una red puede admitir algunos o todos los formatos facultativos de esta utilidad.

La red que reciba esta utilidad determinará si ella es la responsable de verificar el valor. Si no lo es, enviará la utilidad a la red siguiente. Se estudiará ulteriormente si una red puede enviar esta utilidad a la red siguiente si el valor IVR ha sido verificado.

La red (TES) de origen, al formular el valor/contenido de esta utilidad, podrá realizar las opciones de abono del interfaz ETD/ETCD, los supuestos adoptados por defecto por la red, y/o los valores enviados por el ETD para cada llamada.

5.3.17 *Selección de EPER (nacional)*

Selección de EPER es una utilidad de red que puede emplearse para designar una red de tránsito de EPER, dentro del país de origen, a través de la cual se encamina una llamada. En el caso de llamadas internacionales, esta utilidad puede indicar una EPER internacional en el país de origen.

Esta utilidad puede usarse para transportar un CIRD de red de tránsito EPER, o CIRI (véase el § 5.3 más arriba) especificado por el ETD llamante. Cuando el ETD llamante especifica más de una red de tránsito, puede estar presente en el paquete de *petición de llamada* una secuencia de utilidades *selección de EPER*. En este caso, el orden de identificación de las redes de tránsito por las utilidades *selección de EPER* es el mismo especificado por el ETD llamante.

Una red que recibe un paquete de *petición de llamada* que contiene una o más utilidades *selección de EPER* encaminará la llamada a la siguiente red solicitada, después de suprimir la utilidad *selección de EPER* que designa la siguiente red solicitada. Si no es posible encaminar la llamada a la siguiente red solicitada, la red receptora liberará la llamada.

La utilidad *selección de EPER* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* y *petición de llamada*. En el campo de facilidades de usuario del paquete de *petición de llamada* no debe haber ninguna indicación de *selección de EPER*.

5.3.18 *Marcador de utilidades de red (internacional facultativa)*

El *marcador de utilidades de red* se emplea para separar las utilidades de red internacionales y nacionales especificadas en la Recomendación X.75, definidas en el § 5.3, distinguiéndolas de las utilidades de red no especificadas en la Recomendación X.75, que pueden ser convenidas bilateralmente por las Administraciones.

5.4 *Formatos para las utilidades de red*

5.4.1 *Consideraciones generales*

El campo de utilidades de red está presente en todos los paquetes de *petición de llamada* y *comunicación establecida*, y puede estar presente en paquetes de *petición de liberación* intercambiados entre los ETD.

El campo de utilidades de red contiene un número de elementos de utilidad. Cada elemento de utilidad consiste en un código de utilidad seguido de un parámetro de utilidad.

Si en el campo de utilidades de red se requieren múltiples instancias de un parámetro de utilidad de red, tales como *selección de EPER*, o *identificación de red de tránsito*, esta información se presentará en múltiples elementos de utilidad con un código de utilidad idéntico.

Los códigos de utilidad se dividen en cuatro clases, según que los parámetros de utilidad consten de 1, 2, 3 o un número variable de octetos; los bits 7 y 8 indican la clase. La codificación general de las clases se muestra en el cuadro 20/X.75.

CUADRO 20/X.75

Codificación de las clases para el campo de utilidades de red

	Campo del código de utilidad de red								
	Bits								
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Clase A	0	0	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de un solo octeto
Clase B	0	1	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de dos octetos
Clase C	1	0	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de tres octetos
Clase D	1	1	X	X	X	X	X	X	para un campo de parámetros de longitud variable

Nota – Un bit designado por X podrá ponerse a 0 o a 1, como se indica en el texto.

En la clase D, el octeto que sigue al código de utilidad indica la longitud en octetos del parámetro de utilidad. Esta longitud se codifica en forma binaria siendo el bit 1 el de orden inferior. La longitud máxima del campo de parámetros de utilidades para la clase D no puede exceder de 61 octetos, habida cuenta de la longitud máxima del campo de utilidades de red.

El campo de utilidades de red se codifica en forma binaria y, sin estar ampliado, proporciona un máximo de 64 códigos de utilidad para las clases A, B y C y 63 códigos de utilidad para la clase D, lo que hacen un total de 255 códigos de utilidad (véase la figura 21/X.75).

El código de utilidad 11111111 está reservado para la ampliación del código de utilidad. El octeto que sigue a éste indica un código de utilidad ampliado que tiene uno de los formatos A, B, C o D definido en la figura 21/X.75. La repetición del código de utilidad 11111111 está permitida, con lo que se obtienen ampliaciones adicionales.

La codificación específica del campo de parámetros de utilidades depende de la utilidad de red que se solicite.

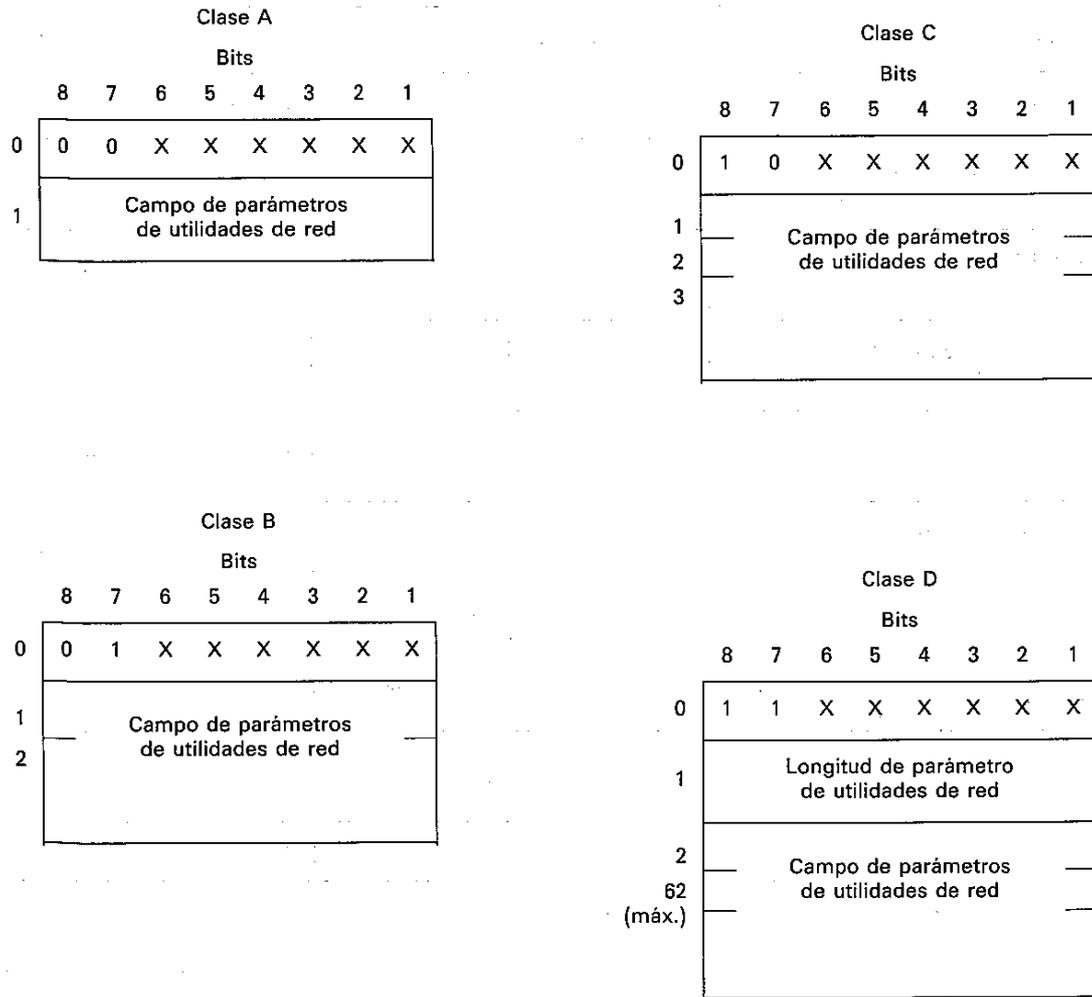


FIGURA 21/X.75

Formatos generales del código de utilidades de red

5.4.2 Codificación del campo de código de utilidades de red

La codificación del campo de código de utilidades de red se indica en el cuadro 21/X.75.

Las codificaciones de las utilidades de red son las mismas para los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación*.

Codificación del campo de código de utilidades de red

Utilidad de red	Tipos de paquetes en que puede emplearse			Código de utilidad							
	Petición de llamada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Bits							
				8	7	6	5	4	3	2	1
Identificación de red de tránsito	X	X	X (véase la nota 1)	0	1	0	0	0	0	0	1
Identificador de la llamada	X	(véase la nota 2)		1	0	0	0	0	0	0	1
Indicación de clase de caudal	X	X		0	0	0	0	0	0	1	0
Indicación del tamaño de la ventana	X	X		0	1	0	0	0	0	1	1
Indicación del tamaño del paquete	X	X		0	1	0	0	0	0	1	0
Indicación de selección rápida y/o cobro revertido	X			0	0	0	0	0	0	0	1
Indicación de grupo cerrado de usuarios	X			1	1	0	0	0	0	1	1
Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	X			1	1	0	0	0	1	1	1
Notificación de modificación de la dirección de línea llamada		X	X (véase la nota 1)	0	0	0	0	1	0	0	0
Código de identificación de la red liberante			X (véase la nota 3)	0	1	0	0	1	0	1	0
Indicación de clase de tráfico	(véase la nota 4)			0	0	0	0	0	0	1	1
Indicación de retardo de tránsito	X	X		0	1	0	0	1	0	0	1
Selección de retardo de tránsito	X			0	1	0	0	1	0	1	1
Tarifas	X	X	X (véase la nota 1)	0	0	0	0	0	1	1	1
IUR	X	(véase la nota 2)		1	1	0	0	0	1	1	0
Selección de EPER	X			0	1	0	0	0	1	0	0
Marcador de utilidades	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota 1 – Está presente en el paquete de *petición de liberación* emitido como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*.

Nota 2 – La utilización de la utilidad en el paquete de *comunicación establecida* será objeto de ulterior estudio.

Nota 3 – Sólo está presente en los paquetes de *petición de liberación* emitidos después de establecida la comunicación.

Nota 4 – El procedimiento será objeto de ulterior estudio.

5.4.3 *Codificación del campo de parámetros de utilidades de red*

5.4.3.1 *Codificación del parámetro de la utilidad identificación de red de tránsito*

Cada una de las cuatro cifras se codifican en un semiocteto, en forma de decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 el de orden inferior de cada cifra. La cifra de orden superior se codifica con los bits 8 a 5 del primer octeto del parámetro.

5.4.3.2 *Codificación del parámetro de la utilidad identificador de la llamada*

El identificador de la llamada consta de 24 bits de datos binarios.

5.4.3.3 *Codificación del parámetro de la utilidad indicación de clase de caudal*

La clase de caudal para la transmisión desde el TES llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1, la clase de caudal para la transmisión desde el TES llamado se indica en los bits 8, 7, 6 y 5.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en forma binaria y corresponden a las clases de caudal presentadas en el cuadro 22/X.75.

CUADRO 22/X.75:

Codificación de las clases de caudal

Bit: 4	3	2	1	Clase de caudal (bit/s)
Bit: 8	7	6	5	
0	0	0	0	Reservado
0	0	0	1	Reservado
0	0	1	0	Reservado
0	0	1	1	75
0	1	0	0	150
0	1	0	1	300
0	1	1	0	600
0	1	1	1	1 200
1	0	0	0	2 400
1	0	0	1	4 800
1	0	1	0	9 600
1	0	1	1	19 200
1	1	0	0	48 000
1	1	0	1	64 000
1	1	1	0	Reservado
1	1	1	1	Reservado

5.4.3.4 *Codificación del parámetro de la utilidad indicación del tamaño de la ventana*

El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del TES llamado se indica en los bits 7 a 1 del primer octeto. El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del TES llamante se indica en los bits 7 a 1 del segundo octeto. El bit 1 es el bit de orden inferior. El bit 8 de cada octeto no está asignado y se pone a 0. Todos los valores de tamaño de la ventana están codificados en binario.

La gama de valores de los tamaños de la ventana permitidos en el interfaz TES—X/TES—Y está sujeta a acuerdos bilaterales entre Administraciones. Los tamaños de ventana de 8 a 127 sólo son válidos para llamadas en que se emplea numeración ampliada.

5.4.3.5 *Codificación del parámetro de la utilidad indicación del tamaño del paquete*

La longitud máxima del campo de datos de usuario para el sentido de transmisión que parte del TES llamado se indica en los bits 4 a 1 del primer octeto. La longitud máxima del campo de datos de usuario para el sentido de transmisión que parte del TES llamante se indica en los bits 4 a 1 del segundo octeto. Los bits 8 a 5 de ambos octetos no están asignados y se ponen a 0.

Los cuatro bits que indican la longitud máxima del campo de datos de usuario están codificados en binario y expresan el logaritmo en base 2 del número máximo de octetos del campo de datos de los paquetes de datos. El bit 1 es el de orden inferior.

Los valores de longitud máxima del campo de datos de usuario permitidos en el interfaz TES-X/TES-Y, están sujetos a acuerdo bilateral entre las Administraciones; no obstante, todas las Administraciones permitirán 128 octetos.

5.4.3.6 *Codificación del parámetro de la utilidad indicación de selección rápida y/o cobro revertido*

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1

Código: X Y U U U U U Z

U: No asignado y puesto a 0

X = 0 e Y = 0 ó 1 para *selección rápida* no solicitada

X = 1 e Y = 0 para *selección rápida* solicitada sin restricción de respuesta

X = 1 e Y = 1 para *selección rápida* solicitada con restricción de respuesta

Z = 0 para *cobro revertido* no solicitado, y

Z = 1 para *cobro revertido* solicitado.

5.4.3.7 *Codificación del código de grupo cerrado de usuarios y del código de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*

5.4.3.7.1 *Longitud del parámetro de utilidad*

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1

Código: 0 0 0 0 0 1 0 0

5.4.3.7.2 *Parámetro de utilidad*

El código de enclavamiento internacional está contenido en el campo de parámetros de utilidad y consta de cuatro octetos.

Los dos primeros octetos constan de las cuatro cifras del CIRD o CIRI descritas en el § 5.3. Cada cifra se codifica en binario mediante un semiocteto, siendo el bit 5 o el 1 los de orden inferior de cada cifra. La cifra de orden superior se codifica con los bits 8 a 5 del primer octeto del parámetro.

Los dos octetos restantes contienen los 16 bits restantes del código de enclavamiento internacional, codificado en binario, siendo el bit 8 del tercer octeto del parámetro, el bit de orden superior.

5.4.3.8 *Codificación del parámetro de utilidad notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*

Bits: 8 7 6 5 4 3 2 1

0	0	0	0	0	1	1	1	Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda
0	0	0	0	0	0	0	1	Redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD originalmente llamado
0	0	0	0	1	0	0	1	Redireccionamiento de la llamada por encontrarse fuera de servicio el ETD originalmente llamado
0	0	0	0	1	1	1	1	Redireccionamiento de la llamada por haberse recibido previamente una petición de redireccionamiento sistemático procedente del ETD originalmente llamado
1	0	X	X	X	X	X	X	Originada por el ETD (véase la nota 1)
1	1	X	X	X	X	X	X	Desvío de llamada por el ETD inicialmente llamado (véase la nota 2)

Nota 1 – Cada posición señalada con una X podrá ser independientemente puesta a 0 ó 1 por el ETD llamado y transferida transparentemente.

Nota 2 – Las posiciones señaladas con X son las puestas por el ETD inicialmente llamado en la facilidad de selección de reenvío de la llamada.

5.4.3.9 *Codificación del parámetro de código de identificación de la red liberante*

Cada una de las cuatro cifras del CIRD o CIRI de la red que efectúa la liberación (red liberante) está contenida en el campo de parámetros de utilidad, que consta de dos octetos. Cada cifra se codifica en un semiocteto, en la forma de decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 los de orden inferior de cada cifra. La cifra de orden superior se codifica en los bits 8 a 5 del primer octeto del parámetro.

5.4.3.10 *Codificación del parámetro de la utilidad indicación de clase de caudal*

La codificación del parámetro de clase de caudal será objeto de ulterior estudio.

5.4.3.11 *Codificación del parámetro de la utilidad de indicación de retardo de tránsito*

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa provisionalmente en milisegundos, codificado en binario, siendo el bit 8 del octeto 1 el bit de orden superior, y el bit 1 del octeto 2 el de orden inferior.

5.4.3.12 *Codificación del parámetro de la utilidad selección de tránsito*

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa provisionalmente en milisegundos, codificado en binario, siendo el bit 8 del octeto 1 el bit de orden superior, y el bit 1 del octeto 2 el de orden inferior.

5.4.3.13 *Codificación del parámetro de la utilidad tarifas*

El campo de parámetro consta de un octeto y está dividido en dos subcampos de 5 bits y 3 bits respectivamente:

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 Código: P P P P P U U U

La interpretación del primer subcampo, conocido como subcampo de tarifa primaria se especifica en los cuadros 23/X.75 y 24/X.75.

CUADRO 23/X.75

Codificación del subcampo de tarifa primaria

PPPPP 87654	Subcampo de tarifa primaria
00000 00001	Código de subclase 0 Código de subclase 1
11110 11111	Código de subclase 30 Código de subclase 31

Interpretación de los códigos de subclase primaria

Código(s) de subclase primaria	Interfaz
0	X.25
1	Acceso conmutado X.28
2	Acceso especializado X.28
3	X.32
4	X.75
5-15	[Reservado (nota)]
16-30	[Reservado para uso nacional]
31	No especificado o no normalizado

Nota – Deberá estudiarse con mayor amplitud si una parte de la gama reservada se utilizará para especificar interfaces de acceso asociados con el servicio RDSI.

Los tres bits del segundo subcampo (UUU) se utilizan para designar un código de subclase secundaria, específico a la red, con un significado ligado a facturación, contabilidad, o tarifas. La red de origen/destino puede facultativamente utilizar este subcampo para especificar de uno a siete códigos de subclase, con un significado establecido por la red que proporciona el valor del código de clase de tarifa. Si este subcampo secundario no se utiliza, debe ser rellenado con ceros.

5.4.3.14 *Codificación del parámetro de la utilidad identificación de usuario de red*

El octeto que sigue al campo de código de utilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de utilidades. El siguiente octeto (el primer octeto del campo de parámetros) tiene uno de estos dos formatos:

- a) Formato por defecto normalizado por el CCITT

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 1 1 V R N F V E

donde V, R, NF, VE y los octetos restantes de campo de parámetros para el presente caso se especifican más abajo.

- b) Formato no sujeto a la presente Recomendación:

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 Y Y X X X X X X

donde YY = 00, 01 ó 10. Ni XXXXXX ni los octetos restantes del campo de parámetros en el presente caso están sujetos a esta Recomendación.

Para el formato por defecto normalizado por el CCITT, [caso a) anterior] se aplicará lo siguiente:

Bit V: 6
 0 Valor IUR no verificado
 1 (Reservado para «valor IUR verificado»)

La utilización y codificación del bit R se estudiará ulteriormente. Hasta tanto se especifique su utilización, el valor de este bit estará siempre fijado a 0.

La opción de formato utilizada para el código IUR propiamente dicho se codifica en los bits NF:

Bits NF: 4 3
 0 0 El primer subcampo es conforme con ISO 7812/CCITT E.118
 0 1 No hay limitaciones de los octetos siguientes

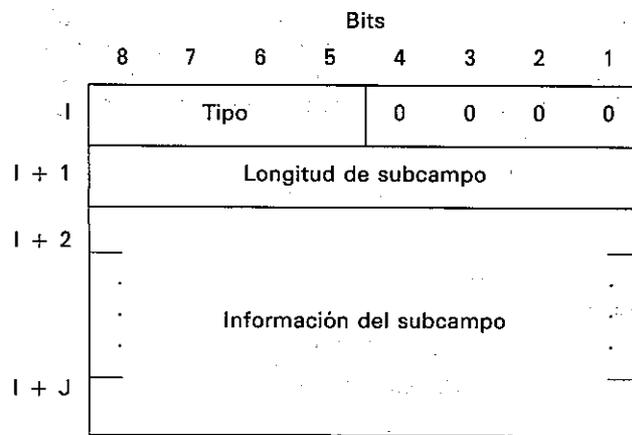
- 1 0 Formato de subcampo. No hay limitaciones de contenido
- 1 1 [Reservado]

La entidad verificadora se codifica en los bits VE:

- Bits VE: 2 1
- 0 0 Red de origen
- 0 1 Red de destino
- 1 0 Primera red de tránsito (nota)
- 1 1 Otra/no especificada

Nota – Se estudiará ulteriormente la utilización de redes de tránsito internacional como entidades verificadoras.

Si NF = 01, los octetos restantes del campo de parámetros no están sujetos a la presente Recomendación. Si NF = 00 o NF = 10, los octetos restantes del campo de parámetros contienen el código IUR propiamente dicho y están divididos en m subcampos (m es superior o igual a 1), y cada subcampo se define de la siguiente manera:



donde I es el número del octeto inicial del subcampo y (J – 1) es el número de octetos de información del subcampo. El semiocteto para el tipo especifica la codificación para la información del subcampo:

		Bits				
		8	7	6	5	
1	1	0	1	Reservado para uso nacional		
1	1	0	0			
1	1	1	0			
1	1	1	1			
Otros				Para definición futura		

Los bits 4 a 1 del primer octeto de cada subcampo están fijados en 0. Se reservan para utilización futura otros valores de este semiocteto.

La longitud de subcampo es el número de semioctetos de información del subcampo, y se codifica en binario.

Nota 1 – Para tipo = 1100 (AI5), la longitud de subcampo debe tener un valor par. Para tipo = 1101 (DCB), la longitud de subcampo puede tener un valor par o impar, si bien, de ser necesario, se asegurará un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del subcampo.

Nota 2 – La necesidad de un valor máximo para la longitud de este campo de parámetro de utilidad, y la magnitud de dicho valor máximo, requieren ulterior estudio.

5.4.3.15 Codificación de la utilidad selección de EPER

El campo de parámetro contiene el CIRD o el CIRI (véase el § 5.3) para una red de tránsito EPER solicitada y se expresa en forma de cuatro dígitos decimales.

Cada dígito se codifica en un semiocteto en forma de decimal codificado en binario, siendo el bit 5 ó 1 el bit de orden inferior del dígito. El dígito de orden superior se codifica en los bits 8 a 5 del primer octeto del parámetro.

5.4.3.16 *Codificación del parámetro de la utilidad marcador de utilidades*

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 Código: 0 0 0 0 0 0 0 0

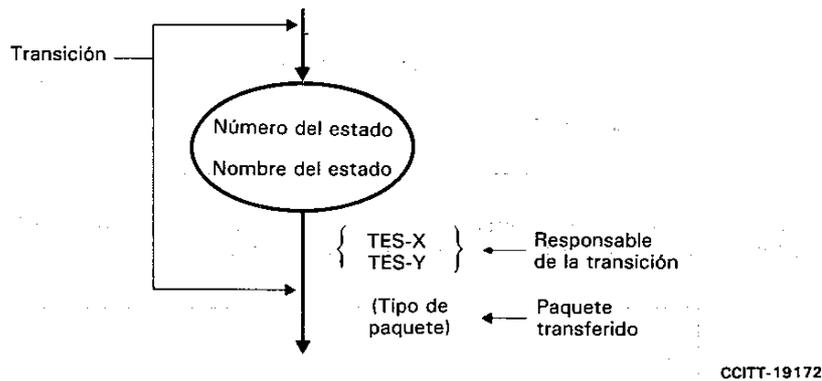
ANEXO A
 (a la Recomendación X.75)

Definición de los símbolos utilizados en los anexos B, C y D

A.1 *Consideraciones generales*

En este anexo A figuran las definiciones de los símbolos que se utilizarán en los anexos B, C y D. El anexo B contiene la definición de los estados del interfaz TES-X/TES-Y y las transiciones entre estados en el caso normal, en tanto que el anexo C contiene la definición completa de las acciones, si ha lugar, que el TES debe efectuar al recibir paquetes. En el anexo D se describen las eventuales acciones que efectúa el TES al expirar un periodo de temporización si existe, en la capa paquete.

A.2 *Definición de los símbolos de los diagramas de estados*



Nota 1 — Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y el número del estado.

Nota 2 — Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica el equipo responsable de la transición (TES-X o TES-Y) y el paquete que se ha transferido.

FIGURA A-1/X.75

Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados.

A.3 *Definición del orden de los diagramas de estados*

Para mayor claridad, el procedimiento normal en el interfaz se describe en una serie de pequeños diagramas de estados. Para describir totalmente el procedimiento normal hay que fijar una prioridad a las distintas figuras y relacionar un diagrama de orden superior con uno de orden inferior. Para ello:

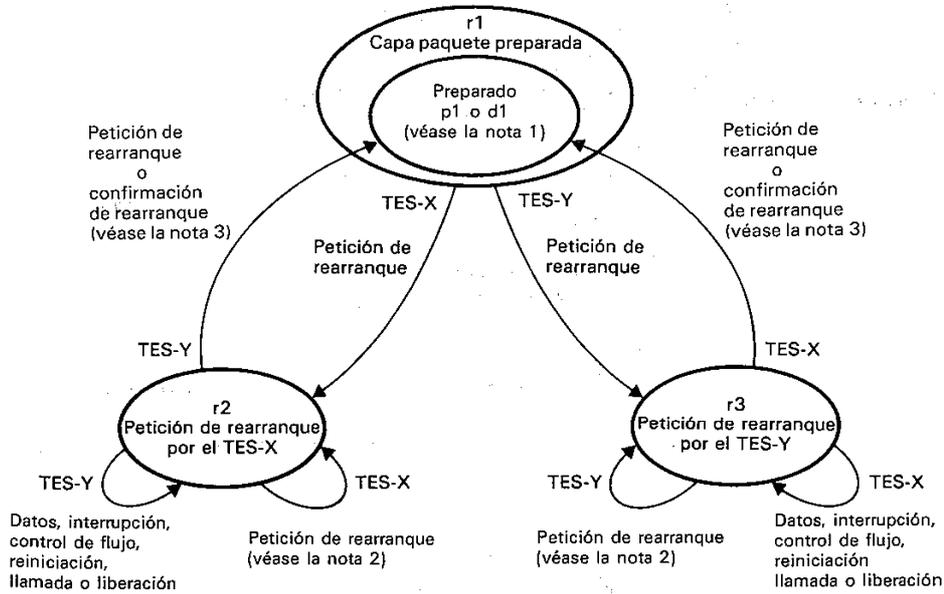
- Las figuras se han dispuesto por orden de prioridad, siendo la figura A-2/X.75 (*rearranque*) la de orden de prioridad más elevado y las figuras subsiguientes las de orden de prioridad inferior. Por orden de prioridad se entiende que si se transfiere un paquete que pertenece a un diagrama de orden superior se tiene que aplicar dicho diagrama y no el de un orden inferior.
- La relación con un estado perteneciente a un diagrama de orden inferior se obtiene incluyendo dicho estado dentro de una elipse en el diagrama de orden superior.

A.4 *Definición de los símbolos de los cuadros de acciones*

En cada una de las casillas de los cuadros C-1/X.75 a C-5/X.75 y D-1/X.75 (véanse los anexos C y D), se indica la acción que ha de realizar un TES (si es que realiza alguna) al recibir cualquier tipo de paquete y el estado, que figura entre paréntesis, al que pasa el TES como consecuencia de esta acción.

ANEXO B
(a la Recomendación X.75)

**Diagramas de estados del interfaz de la capa paquete
entre terminales de señalización (TES) para casos normales**



CCITT-19180

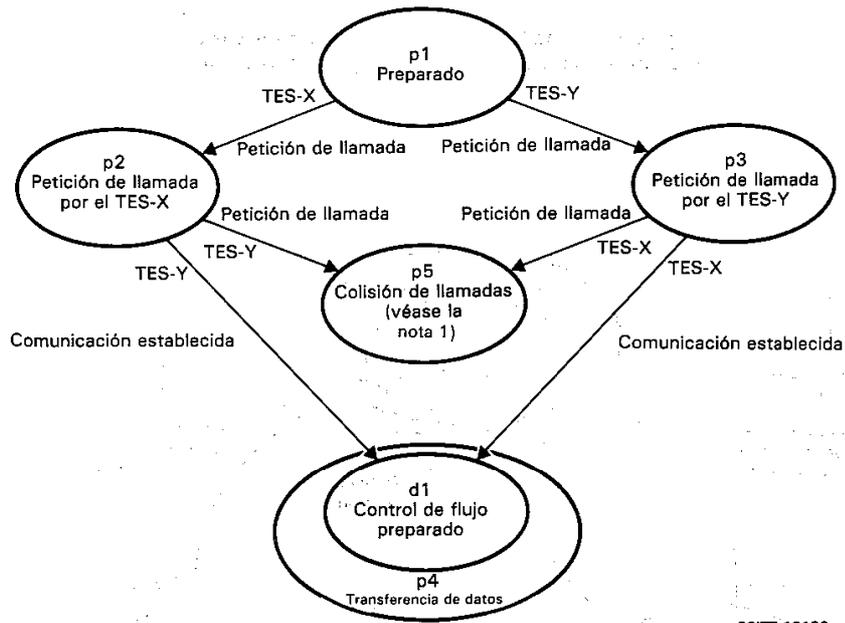
Nota 1 – Estado p1 para llamadas virtuales o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.

Nota 2 – Esta transición tiene lugar después de que el periodo de temporización T30 expira por primera vez.

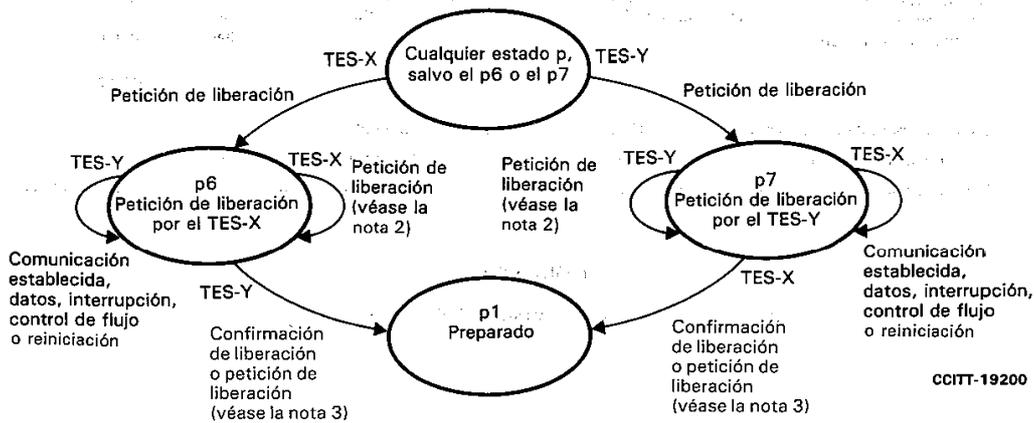
Nota 3 – Esta transición tiene lugar, sin la transmisión del paquete, después de que el periodo de temporización T30 expira por segunda vez.

FIGURA B-1/X.75

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de reenganque



a) Transferencia de paquetes de establecimiento de la comunicación



b) Transferencia de paquetes de liberación de la comunicación

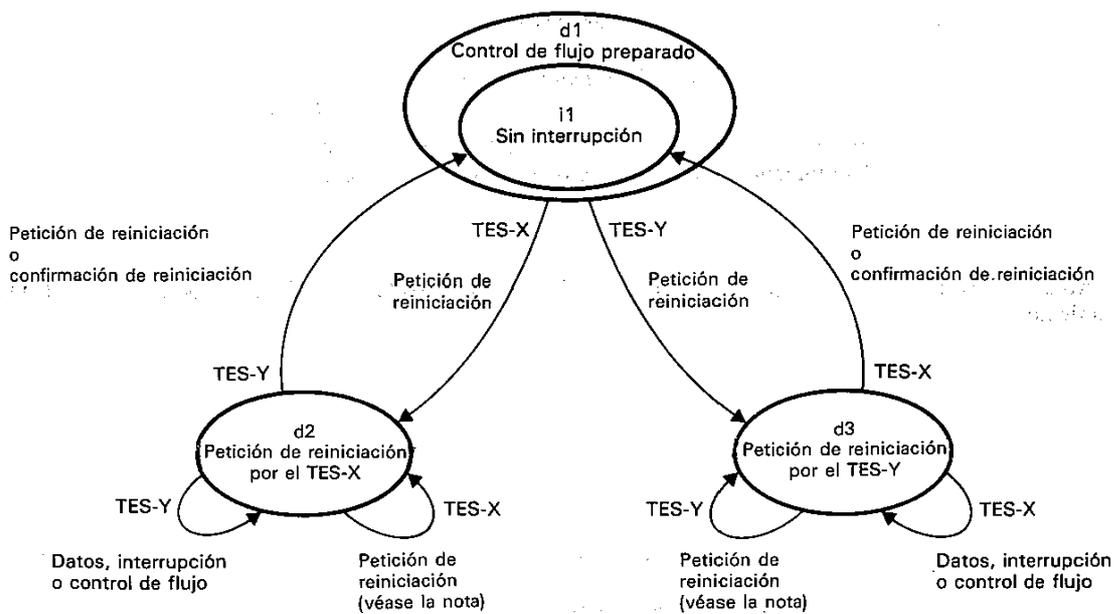
Nota 1 – El TES-X o el TES-Y transmitirá un paquete de *petición de liberación* y pasará a los estados p6 o p7.

Nota 2 – Esta transición tiene lugar después de que el periodo de temporización T33 expira por primera vez.

Nota 3 – Esta transición tiene lugar, sin la transmisión del paquete, después de que el periodo de temporización T33 expira por segunda vez.

FIGURA B-2/X.75

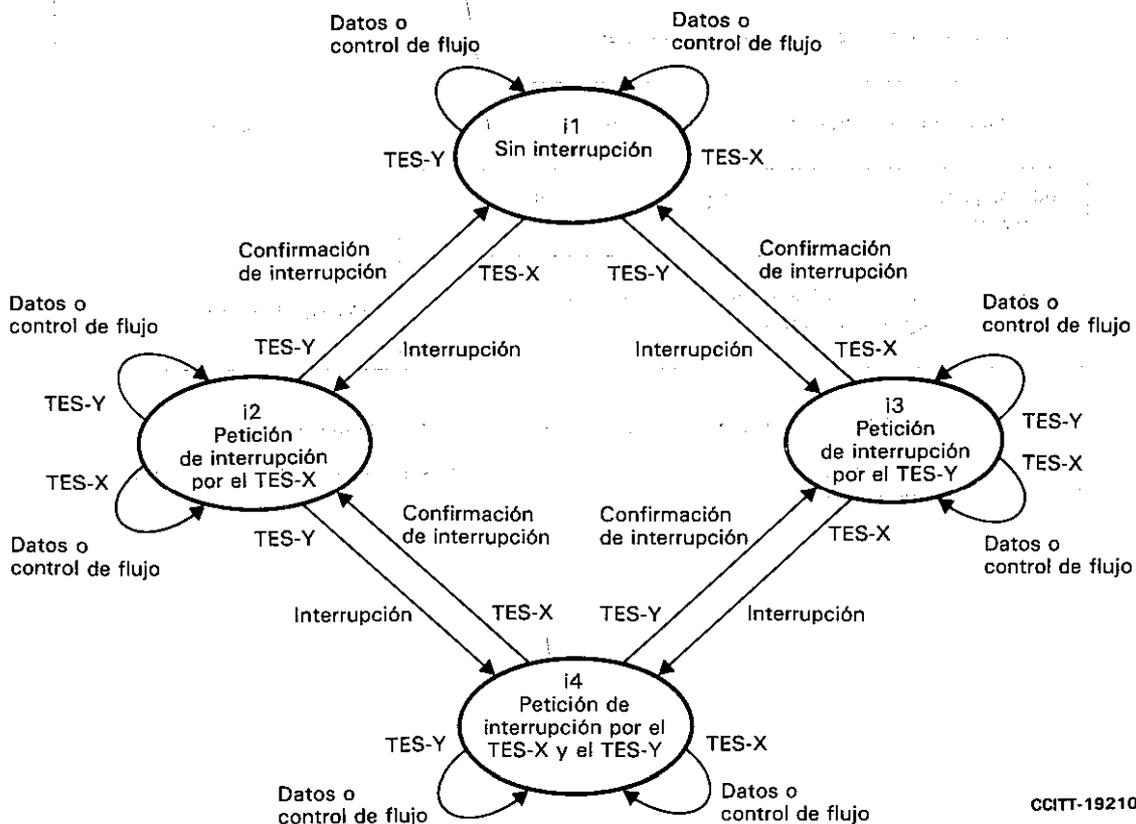
Diagramas de estados para las transferencias de paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación dentro del estado capa paquete preparada (r1) en un canal lógico



Nota – Esta transición puede tener lugar después de que el periodo de temporización T32 expira por primera vez. CCITT-19180

FIGURA B-3/X.75

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de reiniciación en el estado transferencia de datos (p4) en un canal lógico



CCITT-19210

FIGURA B-4/X.75

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de datos, de control de flujo y de interrupción en el estado control de flujo preparado (d1) en un canal lógico

ANEXO C
(a la Recomendación X.75)

Acciones realizadas por el TES al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz TES-X/TES-Y de la capa paquete

Nota – Las acciones se especifican para el TES-Y solamente. El TES-X deberá seguir el mismo procedimiento.

CUADRO C-1/X.75

Acciones realizadas por el TES-Y al recibir paquetes

Paquete recibido por el TES-Y	Estado del interfaz percibido por el TES-Y	Cualquier estado
Todo paquete con un canal lógico no asignado (véase la nota)		DESCARTAR
Todo paquete de longitud inferior a dos octetos		
Todo paquete con un identificador general de formato incorrecto		
Todo paquete con identificador general de formato correcto y con un canal lógico asignado (véase la nota)		(Véase el cuadro C-2/X.75)

DESCARTAR El TES-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

Nota – El canal lógico asignado incluye el caso en que los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 al 8 del octeto 2 son todos cero.

CUADRO C-2/X.75

Acciones realizadas por el TES-Y al recibir paquetes en un estado determinado: reorganque

Paquete recibido por el TES-Y \ Estado del interfaz percibido por el TES-Y	Capa paquete preparada r1	Petición de reorganque por el TES-X r2	Petición de reorganque por el TES-Y r3
Petición de reorganque	NORMAL (r2)	DESCARTAR (r2)	NORMAL (r1)
Confirmación de reorganque	ERROR (r3) #17	ERROR (r3) (véase la nota 1) #18	NORMAL (r1)
Petición o confirmación de reorganque con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 distintos de cero	(Véase el cuadro C-3/X.75)	ERROR (r3) (véase la nota 1) #41	DESCARTAR (r3)
Datos, interrupción, control de flujo, reiniciación, establecimiento o liberación de la comunicación cuando ni el número de canal lógico ni el número de grupo de canales lógicos son «todos ceros»		ERROR (r3) (véase la nota 1) #18	
Paquetes que tienen un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un octeto o incompatible con los definidos en el § 4 del texto de la Recomendación cuando ni el número de canal lógico ni el número de grupo de canales lógicos son «todos ceros»		ERROR (r3) (véase la nota 1) #38 o #33	
Datos, interrupción, control de flujo, reiniciación, establecimiento de la comunicación, liberación, paquetes que tienen un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un octeto o incompatible con los definidos en el § 4 del texto de la Recomendación, cuando el número de canal lógico y el número de grupo de canales lógicos son «todos ceros»	DESCARTAR (r1)	DESCARTAR (r2)	DESCARTAR (r3)

NORMAL La acción realizada por el TES-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en el § 3 del texto de la Recomendación (véase la nota 2).

DESCARTAR El TES-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR El TES-Y descarta el paquete recibido e indica reorganque con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) #n.

Nota 1 – Si el TES-Y envía un paquete de *petición de reorganque* como consecuencia de una condición de error en el estado r2, deberá ejecutar las acciones descritas en el anexo D.

Nota 2 – En las situaciones de error siguientes el TES invocará el procedimiento de ERROR (r3):

- a) si un paquete de *petición de reorganque* o un paquete de *confirmación de reorganque* recibido en el estado r3 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en la capa paquete) no está alineado por octetos, se utilizan los valores de diagnóstico #39, #38 y #82, respectivamente;
- b) si un paquete de *petición de reorganque* recibido en el estado r1 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en la capa paquete) no está alineado por octetos, se utilizan los valores de diagnóstico #39, #38 y #82, respectivamente.

CUADRO C-3/X.75

Acciones realizadas por el TES-Y al recibir paquetes en que se asigna un canal lógico en un estado determinado: establecimiento y liberación de la comunicación

Estado del interfaz percibido por el TES-Y Paquete recibido por el TES-Y	Capa paquete preparada r1					
	Preparado p1	Petición de llamada por el TES-X p2	Petición de llamada por el TES-Y p3	Transferencia de datos p4	Petición de liberación por el TES-X p6	Petición de liberación por el TES-Y p7
Petición de llamada	NORMAL (p2)	ERROR (p7) #21	ERROR (p7) #116	ERROR (p7) #23	ERROR (p7) (véase la nota 1) #25	ERROR (p7) #26
Comunicación establecida	ERROR (p7) #20	ERROR (p7) #21	NORMAL (p4) (véase la nota 2)	ERROR (p7) #23	ERROR (p7) (véase la nota 1) #25	DESCARTAR (p7)
Petición de liberación	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	DESCARTAR (p6)	NORMAL (p1)
Confirmación de liberación	DESCARTAR (p1)	ERROR (p7) #21	ERROR (p7) #22	ERROR (p7) #23	ERROR (p7) (véase la nota 1) #25	NORMAL (p1)
Datos, interrupción, control de flujo o reiniciación	ERROR (p7) #20	ERROR (p7) #21	ERROR (p7) #22	(Véase el cuadro C-4/X.75)	ERROR (p7) (véase la nota 1) #25	DESCARTAR (p7)
Petición o confirmación de rearranque con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 distintos de cero	ERROR (p7) #41	ERROR (p7) #41	ERROR (p7) #41		ERROR (p7) (véase la nota 1) #41	
Paquetes que tienen un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un octeto o incompatible con los definidos en el § 4 del texto de la Recomendación	ERROR (p7) #38 o #33	ERROR (p7) #38 o #33	ERROR (p7) #38 o #33		ERROR (p7) (véase la nota 1) #38 o #33	

NORMAL La acción realizada por el TES-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en el § 3 del texto de la Recomendación. Sin embargo, si se produce una condición de error especificada en el anexo F, el TES-Y descarta el paquete recibido e inicia la liberación con los códigos de causa y de diagnóstico especificados en el anexo F.

DESCARTAR El TES-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR El TES-Y descarta el paquete recibido e indica liberación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) #n.

Nota 1 – Si el TES-Y emite un paquete de *petición de liberación* como consecuencia de una condición de error en el estado p6, deberá ejecutar las acciones descritas en el anexo D.

Nota 2 – Si el TES-Y recibe un paquete de *comunicación establecida* en respuesta a un paquete de *petición de llamada* que ha enviado solicitando la facilidad de *selección rápida* con restricción de respuesta, se invoca el procedimiento de ERROR (p7).

CUADRO C-4/X.75

Acciones realizadas por el TES-Y al recibir paquetes en los que se asigna un canal lógico en un estado determinado: reiniciación

Estado del interfaz percibido por el TES-Y	Transferencia de datos p4		
	Control de flujo preparado d1	Petición de reiniciación por el TES-X d2	Petición de reiniciación por el TES-Y d3
Paquete recibido por el TES-Y			
Petición de reiniciación	NORMAL (d2)	DESCARTAR (d2)	NORMAL (d1)
Confirmación de reiniciación	ERROR (d3) #27	ERROR (d3) #28	NORMAL (d1)
Datos, interrupción o control de flujo	(Véase el cuadro C-5/X.75)	ERROR (d3) #28	DESCARTAR (d3)
Petición o confirmación de rearmado con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 distintos de cero	ERROR (d3) #41	ERROR (d3) (véase la nota 1) #41	DESCARTAR (d3)
Paquetes que tienen un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un octeto o incompatible con los definidos en el § 4 del texto de la Recomendación	ERROR (d3) #38 o #33	ERROR (d3) (véase la nota 1) #38 o #33	
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	ERROR (d3) #35	ERROR (d3) (véase la nota 1) #35	

NORMAL La acción realizada por el TES-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en el § 3 del texto de la Recomendación (véase la nota 2).

DESCARTAR El TES-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR El TES-Y descarta el paquete recibido e indica reiniciación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) #n.

Nota 1 – Si el TES-Y envía un paquete de *petición de reiniciación*, como consecuencia de una condición de error en el estado d2, deberá ejecutar las acciones descritas en el anexo D.

Nota 2 – En las situaciones de error siguientes, el TES invocará el procedimiento de ERROR (d3): el paquete recibido excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en la capa paquete) no está alineado por octetos; se utilizan los valores de diagnóstico #39, #38 y #82, respectivamente.

CUADRO C-5/X.75

Acciones realizadas por el TES-Y al recibir paquetes en los que se asigna un canal lógico en un estado determinado: datos, interrupción o control de flujo

Estado del interfaz percibido por el TES-Y Paquete recibido por el TES-Y	Control de flujo preparado d1			
	Sin interrupción i1	Petición de interrupción por el TES-X i2	Petición de interrupción por el TES-Y i3	Petición de interrupción por el TES-X y TES-Y i4
Interrupción	NORMAL (i2)	DESCARTAR (i2) o ERROR (d3) (véase la nota 1) #44	NORMAL (i4)	DESCARTAR (i4) o ERROR (d3) (véase la nota 1) #44
Confirmación de interrupción	DESCARTAR (i1)	DESCARTAR (i2)	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)
Datos con P(S) fuera de secuencia o P(S) fuera de la ventana	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1
Datos con violación del bit M	ERROR (d3) #103	ERROR (d3) #103	ERROR (d3) #103	ERROR (d3) #103
Datos con asignación de valor incoherente para el bit Q	NORMAL (i1) o ERROR (d3) #83 (véase la nota 3)	NORMAL (i2) o ERROR (d3) #83 (véase la nota 3)	NORMAL (i3) o ERROR (d3) #83 (véase la nota 3)	NORMAL (i4) o ERROR (d3) #83 (véase la nota 3)
Datos o control de flujo con P(R) no válido	ERROR (d3) #2	ERROR (d3) #2	ERROR (d3) #2	ERROR (d3) #2
Primer paquete de datos después de pasar al estado d1 con P(S) distinto de cero	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1	ERROR (d3) #1
Cuando se utiliza la numeración módulo 128, paquete de control de flujo de datos en que el octeto 4 tiene una longitud inferior a un octeto	ERROR (d3) #38	ERROR (d3) #38	ERROR (d3) #38	ERROR (d3) #38
Datos o control de flujo válidos	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)	NORMAL (i3)	NORMAL (i4)

NORMAL La acción realizada por el TES-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en el § 3 del texto de la Recomendación (véase la nota 2).

DESCARTAR El TES-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR El TES-Y descarta el paquete recibido e indica reiniciación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) #n.

Nota 1 – Según el § 3.3.5, un TES que recibe otro paquete de *interrupción* entre la recepción de un paquete de *interrupción* y la transmisión de la confirmación de interrupción, puede, o bien descartar este paquete de *interrupción* o reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente.

Nota 2 – En las situaciones de error siguientes el TES invocará el procedimiento de ERROR (d3): el paquete recibido excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en la capa paquete) no está alineado por octetos; se utilizan los valores de diagnóstico #39, #38 y #82, respectivamente.

Nota 3 – Según el § 3.3.4, si un TES comprueba que se ha modificado el valor del bit Q dentro de una secuencia de paquetes, podría reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente.



ANEXO D
(a la Recomendación X.75)

Acciones realizadas por el TES a la expiración de periodos de temporización en la capa paquete

En determinadas circunstancias, se requiere que el TES Y/X responda a un paquete procedente del TES X/Y dentro de un periodo de tiempo máximo establecido. Si se exceden cualesquiera de estos periodos de tiempo máximos, el TES X/Y iniciará las acciones resumidas en los cuadros D-1/X.75 y D-2/X.75. Por consiguiente, esto debe tenerse en cuenta en el diseño del TES.

CUADRO D-1/X.75

Temporizaciones en el TES X/Y (primera vez)

Número de la temporización	Valor de la temporización	Estado del canal lógico	Se inicia cuando	Termina normalmente cuando	Acciones que han de efectuarse cuando el periodo de temporización expira por primera vez	
					Hacia el TES Y/X	Hacia la red
T30	180 s	r2/r3	El TES X/Y envía un paquete de <i>petición de reenganque</i>	El TES X/Y abandona el estado r2/r3 (es decir, se recibe un paquete de <i>confirmación de reenganque</i> o de <i>petición de reenganque</i>)	El TES X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de reenganque (congestión en la red, #52)</i> y reenganca el temporizador T30	Para circuitos virtuales permanentes, el TES señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, #52)</i>
T31	200 s	p2/p3	El TES X/Y envía un paquete de <i>petición de llamada</i>	El TES X/Y abandona el estado p2/p3 (es decir, se recibe un paquete de <i>comunicación establecida</i> , de <i>petición de liberación</i> o de <i>petición de llamada</i>)	El TES X/Y pasará al estado p6/p7 señalizando un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, #49)</i>	El TES X/Y señala un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, #49)</i>
T32	180 s	d2/d3	El TES X/Y envía un paquete de <i>petición de reiniciación</i>	El TES X/Y abandona el estado d2/d3 (es decir, se recibe un paquete de <i>confirmación de reiniciación</i> o de <i>petición de reiniciación</i>)	El TES X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, #51)</i> y reenganca el temporizador T32	El TES X/Y señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, #51)</i>
T33	180 s	p6/p7	El TES X/Y envía un paquete de <i>petición de liberación</i>	El TES X/Y abandona el estado p6/p7 (es decir, se recibe un paquete de <i>confirmación de liberación</i> o de <i>petición de liberación</i>)	El TES X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, #50)</i> y reenganca el temporizador T33	

CUADRO D-2/X.75

Temporizaciones en el TES X/Y (segunda vez)

Número de la temporización	Acciones que han de efectuarse cuando el periodo de temporización expira por segunda vez	
	Hacia el TES Y/X	Hacia la red
T30	El TES X/Y pasa al estado r1 <i>Nota</i> – Pueden iniciarse otras acciones a niveles superiores	Para circuitos virtuales permanentes, el TES X/Y señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 52)</i>
T31	(No existe tal posibilidad; el temporizador T31 no se rearranca una vez que ha expirado)	
T32	Para llamadas virtuales, el TES X/Y pasa al estado p6/p7 señalizando un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 51)</i> Para circuitos virtuales permanentes, el TES X/Y pasa al estado d1	Para llamadas virtuales, el TES X/Y señala un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 51)</i> Para circuitos virtuales permanentes, el TES X/Y señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 51)</i>
T33	El TES X/Y pasa al estado p1	

ANEXO E
(a la Recomendación X.75)

**Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.75
generados por la red en los paquetes de liberación, reiniciación y rearrranque**

CUADRO E-1/X.75
(Véanse las notas 1, 2, 3 y 9)

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Ninguna información adicional</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P(S) no válido	0	0	0	0	0	0	0	1	1
P(R) no válido	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	1	15
<i>Tipo de paquete no válido</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	16
Para el estado r1	0	0	0	1	0	0	0	1	17
Para el estado r2	0	0	0	1	0	0	1	0	18
Para el estado r3	0	0	0	1	0	0	1	1	19
Para el estado p1	0	0	0	1	0	1	0	0	20
Para el estado p2	0	0	0	1	0	1	0	1	21
Para el estado p3	0	0	0	1	0	1	1	0	22
Para el estado p4	0	0	0	1	0	1	1	1	23
Para el estado p5	0	0	0	1	1	0	0	0	24
Para el estado p6	0	0	0	1	1	0	0	1	25
Para el estado p7	0	0	0	1	1	0	1	0	26
Para el estado d1	0	0	0	1	1	0	1	1	27
Para el estado d2	0	0	0	1	1	1	0	0	28
Para el estado d3	0	0	0	1	1	1	0	1	29
	0	0	0	1	1	1	1	1	31
<i>Paquete no permitido</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	32
Paquete no identificable	0	0	1	0	0	0	0	1	33
Llamada por canal lógico unidireccional (véase la nota 4)	0	0	1	0	0	0	1	0	34
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	0	0	1	0	0	0	1	1	35
Paquete en canal lógico no asignado	0	0	1	0	0	1	0	0	36
No hay abono al REJ (véase la nota 4)	0	0	1	0	0	1	0	1	37
Paquete demasiado corto	0	0	1	0	0	1	1	0	38
Paquete demasiado largo	0	0	1	0	0	1	1	1	39
Identificador general de formato no válido	0	0	1	0	1	0	0	0	40
Rearranque con un valor distinto de cero en los bits 1 a 4 y 9 a 16	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Tipo de paquete no compatible con la facilidad/servicio interredes (véase la nota 5)	0	0	1	0	1	0	1	0	42
Confirmación de interrupción no autorizada	0	0	1	0	1	0	1	1	43
Interrupción no autorizada	0	0	1	0	1	1	0	0	44
Rechazo no autorizado (véase la nota 4)	0	0	1	0	1	1	0	1	45
	0	0	1	0	1	1	1	1	47

CUADRO E-1/X.75 (cont.)

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Expiración del plazo del temporizador</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	48
Para la llamada entrante/petición de llamada (véase la nota 6)	0	0	1	1	0	0	0	1	49
Para indicación/petición de liberación (véase la nota 6)	0	0	1	1	0	0	1	0	50
Para indicación/petición de reiniciación (véase la nota 6)	0	0	1	1	0	0	1	1	51
Para indicación/petición de rearranque (véase la nota 6)	0	0	1	1	0	1	0	0	52
	0	0	1	1	1	1	1	1	63
<i>Dificultad en el establecimiento o la liberación de la comunicación</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Código de facilidad/servicio interredes no permitido (véase la nota 5)	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Parámetro de facilidad/servicio interredes no permitido (véase la nota 5)	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Dirección llamada no válida	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Dirección llamante no válida	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Longitud de facilidad no válida	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Prohibición de llamadas entrantes	0	1	0	0	0	1	1	0	70
Ningún canal lógico disponible	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Colisión de llamadas	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Facilidad/servicio interredes solicitado duplicado (véase la nota 5)	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Longitud de dirección distinta de cero	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Longitud de facilidad distinta de cero	0	1	0	0	1	0	1	1	75
Facilidad/servicio interredes no proporcionado cuando se esperaba (véase la nota 5)	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Facilidad de ETD especificada por el CCITT no válida	0	1	0	0	1	1	0	1	77
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
<i>Otros diagnósticos</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Código de causa incorrecto procedente del ETD/TES (véase la nota 7)	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Octeto no alineado	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Asignación de valor del bit Q incoherente	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Problema de NUI	0	1	0	1	0	1	0	0	84
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
<i>Dificultad para el establecimiento o la liberación de la comunicación entre redes</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	96
CIRD llamante no conocido	0	1	1	0	0	0	0	1	97
Discordancia en el CIRT	0	1	1	0	0	0	1	0	98
Discordancia en el identificador de la llamada	0	1	1	0	0	0	1	1	99
Error de negociación en el valor del parámetro de servicio interredes	0	1	1	0	0	1	0	0	100
Longitud de servicio interredes no válida	0	1	1	0	0	1	0	1	101
Longitud de servicio interredes distinta de cero	0	1	1	0	0	1	1	0	102
Violación del bit M	0	1	1	0	0	1	1	1	103
	0	1	1	0	1	1	1	1	111

CUADRO E-1/X.75 (fin)

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Dificultad entre redes</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	112
Dificultad en la red distante	0	1	1	1	0	0	0	1	113
Dificultad en el protocolo entre redes	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Enlace entre redes fuera de servicio	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Enlace entre redes ocupado	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Dificultad de facilidad de red de tránsito	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Dificultad de facilidad de red distante	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Dificultad de encaminamiento entre redes	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Dificultad de encaminamiento temporal	0	1	1	1	1	0	0	0	120
CIRD llamado desconocido	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Acción de mantenimiento	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
<i>Reservado para información de diagnóstico específica de la red</i> (véase la nota 8)	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255

Nota 1 – No todos los códigos de diagnóstico deben aplicarse necesariamente en una red determinada, pero los que se utilicen deberán codificarse como se indica en el cuadro.

Nota 2 – Un código de diagnóstico determinado no se aplica necesariamente a todos los tipos de paquetes (es decir, paquetes de petición de reiniciación, petición de liberación y petición de reorganización).

Nota 3 – El primer diagnóstico de cada grupo es un diagnóstico genérico y puede utilizarse en lugar de los diagnósticos más específicos dentro del grupo. El código de diagnóstico 0 decimal puede utilizarse en circunstancias en las que no se dispone de información adicional.

Nota 4 – Sólo se genera en un interfaz de usuario (véase la Recomendación X.25).

Nota 5 – Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», indica que se trata de una dificultad relativa a un servicio interredes; cuando va asociado a cualquier otra causa válida (véanse los cuadros 13/X.75, 15/X.75 y 17/X.75), indica una dificultad de facilidad en un interfaz de usuario.

Nota 6 – Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», indica la existencia de una dificultad de temporización en un paquete X.75; cuando va asociado a cualquier otra causa válida (véanse los cuadros 13/X.75, 15/X.75 y 17/X.75), indica una dificultad de temporización de paquete en un interfaz de usuario.

Nota 7 – Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», indica que se ha detectado una causa no válida en un enlace X.75; cuando va asociado a cualquier otra causa válida (véanse los cuadros 13/X.75, 15/X.75 y 17/X.75), indica que se ha detectado una causa no válida en un interfaz de usuario.

Nota 8 – Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», los códigos de diagnóstico de esta gama pueden transferirse a través de un enlace X.75 previo acuerdo bilateral entre las Administraciones. Sin embargo, la red receptora alterará tales valores, en la forma descrita en los § 4.2.3.2, 4.4.3.2 ó 4.5.1.2, si ha lugar, antes de transferirlos a otra red o a través de un interfaz de usuario.

Nota 9 – Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», la red receptora modificará los valores de los códigos de diagnóstico comprendidos entre 1 y 111, en la forma descrita en los § 4.2.3.2, 4.4.3.2 ó 4.5.1.2, si ha lugar, antes de transferirlos a otra red o a través de un interfaz de usuario.

ANEXO F
(a la Recomendación X.75)

**Asociación de las condiciones de error a las causas
y a los códigos de diagnóstico**

a) *Paquete de petición de llamada*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase el § 3)	Congestión en la red	# 82
2. La dirección contiene una cifra que no es un decimal codificado en binario	Congestión en la red	# 67, 68
3. Dirección de menos de cuatro cifras	Congestión en la red	# 67, 68
4. El bit 8 del octeto, que indica la longitud del campo de facilidades, no está puesto a 0	Congestión en la red	# 69
5. Ninguna combinación de utilidades de red podría dar una longitud igual a la de la utilidad de red	Congestión en la red	# 101
6. Longitud de facilidad o de utilidad de red mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
7. Valores de utilidad de red contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Congestión en la red	# 66
8. Código de utilidad de red no permitido	Congestión en la red	# 65
9. Valor de utilidad de red no permitido o no válido	Congestión en la red	# 66
10. Utilidad de red prevista y no proporcionada	Congestión en la red	# 76
11. Paquete demasiado corto	Congestión en la red	# 38
12. Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
13. Datos de llamada de usuario de longitud mayor que 16, o que 128 octetos en el caso de la facilidad de selección rápida	Congestión en la red	# 39
14. Codificación de la clase de utilidad de red correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 101
15. Código de utilidad de red repetido (excepto CIRT y EPER)	Congestión en la red	# 73
16. CIRT duplicado	Congestión en la red	# 66
17. Identificación de red llamante desconocida	Congestión en la red	# 97
18. Los bits 7 u 8 del octeto que indica la longitud del campo de utilidad de red no están puesto a cero	Congestión en la red	# 101
19. Número desconocido	Inaccesible	# 67
20. Prohibición de llamadas entrantes	Acceso prohibido	# 70
21. Protección de grupo cerrado de usuarios	Acceso prohibido	# 65

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
22. Rechazo del cobro revertido	No hay abono a la aceptación de cobro revertido	#0
23. Rechazo de la selección rápida	No hay abono a la aceptación de la selección rápida	#0
24. Dirección nacional más corta que la permitida por el formato de dirección nacional	Inaccesible	# 67, 68
25. Dirección nacional más larga que la permitida por el formato de dirección nacional	Inaccesible	# 67, 68
26. ETD llamado fuera de servicio	Fuera de servicio	#0 #superior a 127
27. Ningún canal lógico disponible	Número ocupado	#71
28. Colisión de llamadas	Número ocupado	#71, 72
29. En el interfaz ETD/ETCD distante no se aplica una función o una facilidad solicitada	Destino incompatible	#0
30. Procedimiento de error en el interfaz ETD/ETCD distante	Error de procedimiento en el extremo distante	(véase el anexo E)
31. Congestión en la red o situación de avería (o fallo) dentro de la red	Congestión en la red	#0 #superior a 127 (véase la nota 8 del anexo E)
32. Actividad de mantenimiento prevista dentro de la red	Congestión en la red	#122
33. Situación de avería (o fallo) en la red detectada distinta de las correspondientes al interfaz TES-X/Y local	Congestión en la red	#113
34. Error de protocolo X.75 detectado distinto de los correspondientes al interfaz TES-X/Y local	Congestión en la red	#114
35. No existe acuerdo entre Administraciones para llamadas entre la red llamante y la red llamada	Acceso prohibido	#119
36. No existe acuerdo entre Administraciones para llamadas entre la red llamante y la red llamada utilizando el encaminamiento indicado	Acceso prohibido	#119
37. El acuerdo de servicio entre Administraciones no permite las llamadas utilizando la(s) facilidad(es) solicitada(s) entre la red llamante y la red llamada	Destino incompatible	#118

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
38. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar ningún enlace saliente adecuado para la red llamada	Inaccesible	# 121
39. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar ningún enlace saliente adecuado con un canal lógico libre	Congestión en la red	# 116
40. Detección de colisión de llamadas en enlace saliente seleccionado	Congestión en la red	# 116
41. El encaminamiento indicado en el paquete de <i>petición de llamada</i> recibido es demasiado largo para la provisión de un encaminamiento global conforme a la Recomendación X.110 (por ejemplo, por haberse ya utilizado un encaminamiento alternativo)	Congestión en la red	# 120
42. El encaminamiento indicado en el paquete de <i>petición de la llamada</i> recibido no se puede ampliar para proporcionar un encaminamiento global conforme a la Recomendación X.110 (por ejemplo, por haberse utilizado previamente un encaminamiento alternativo se daría lugar a la formación de un encaminamiento circular)	Congestión en la red	# 120
43. Cada uno de los enlaces salientes adecuados determinados por el proceso de encaminamiento está expuesto a una interrupción no prevista	Congestión en la red	# 115
44. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar un enlace saliente operacional adecuado que admita la(s) facilidad(es) solicitada(s)	Congestión en la red	# 117
45. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar un enlace saliente operacional adecuado que admita el valor de parámetro de una facilidad solicitada	Congestión en la red	# 117
46. Ninguno de los enlaces de salida adecuados determinados por el proceso de encaminamiento es operacional y uno de ellos, por los menos, está expuesto a una interrupción prevista para una operación esencial de mantenimiento	Congestión en la red	# 122
47. La EPER solicitada está fuera de servicio	EPER fuera de servicio	# 0
48. La EPER solicitada no es válida o no se admite	EPER fuera de servicio	# 119
49. El valor de la utilidad de red IUR no es válido/no se admite, o la utilidad IUR ha sido solicitada, pero está ausente	Acceso prohibido	# 84

Nota -- Las condiciones de error 19 a 30 constituyen ejemplos de las dificultades relacionadas con la red de destino.

b) *Paquete de comunicación establecida*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase el § 3)	Congestión en la red	# 82
2. La dirección contiene una cifra que no es un decimal codificado en binario	Congestión en la red	# 67, 68
3. Dirección de menos de cuatro cifras	Congestión en la red	# 67, 68
4. El bit 8 del octeto que indica la longitud del campo de facilidad no está puesto a 0	Congestión en la red	# 69
5. Ninguna combinación de utilidades de red podría dar una longitud igual a la de la utilidad de red	Congestión en la red	# 101
6. Longitud de facilidad o utilidad de red mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
7. Valores de utilidad de red contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no prevista)	Congestión en la red	# 66
8. Código de utilidad de red no admitido	Congestión en la red	# 65
9. Valor de utilidad de red no admitido o no válido	Congestión en la red	# 66
10. Utilidad de red prevista y no proporcionada	Congestión en la red	# 76
11. Paquete demasiado corto	Congestión en la red	# 38
12. Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
13. Datos de llamada de usuario de longitud mayor que 128 octetos, en el caso de la facilidad de <i>selección rápida</i>	Congestión en la red	# 39
14. Datos de llamada de usuario presentes (si no se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i>)	Congestión en la red	# 39
15. Codificación de la clase de utilidad de red correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 101
16. Código de utilidad de red repetido (excepto CIRT y EPER)	Congestión en la red	# 73
17. Identificación de red llamante desconocida	Congestión en la red	# 97
18. Los bits 7 u 8 del octeto del campo de longitud de utilidad de red no están puesto a cero	Congestión en la red	# 101
19. CIRT duplicado	Congestión en la red	# 66
20. El paquete de <i>petición de llamada</i> indica <i>selección rápida</i> con restricción de respuesta	Congestión en la red	# 42
21. Discordancia en el identificador de llamada	Congestión en la red	# 99
22. Discordancia en el CIRT	Congestión en la red	# 98
23. Error de negociación en el valor del parámetro de utilidad de red	Congestión en la red	# 100
24. El valor de la utilidad de red IUR no es válido/no se admite, o la utilidad IUR ha sido solicitada pero está ausente	Acceso prohibido	# 84

c) *Paquet de demande de libération*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase el § 3)	Congestión en la red	#82
2. Paquete demasiado corto	Congestión en la red	#38
3. Paquete demasiado largo	Congestión en la red	#39
4. Campos de longitud de dirección incorrectamente puestos a un valor diferente de cero	Congestión en la red	#74
5. Campo de longitud de utilidad de red incorrectamente puesto a un valor diferente de cero	Congestión en la red	#102
6. Datos de llamada de usuario de longitud mayor que 128 octetos, en el caso de facilidad de <i>selección rápida</i> (si se ha solicitado la facilidad de <i>selección rápida</i>)	Congestión en la red	#39
7. Datos de llamada de usuario presentes (si no se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i>)	Congestión en la red	#39
8. Código de causa no adecuado procedente del TES (si se aplica; véase el § 4.2.3.1)	Congestión en la red	#81

d) *Paquet de confirmation de libération*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase el § 3)	Congestión en la red	#82
2. Longitud de paquete superior a tres octetos	Congestión en la red	#39

APÉNDICE I
(a la Recomendación X.75)

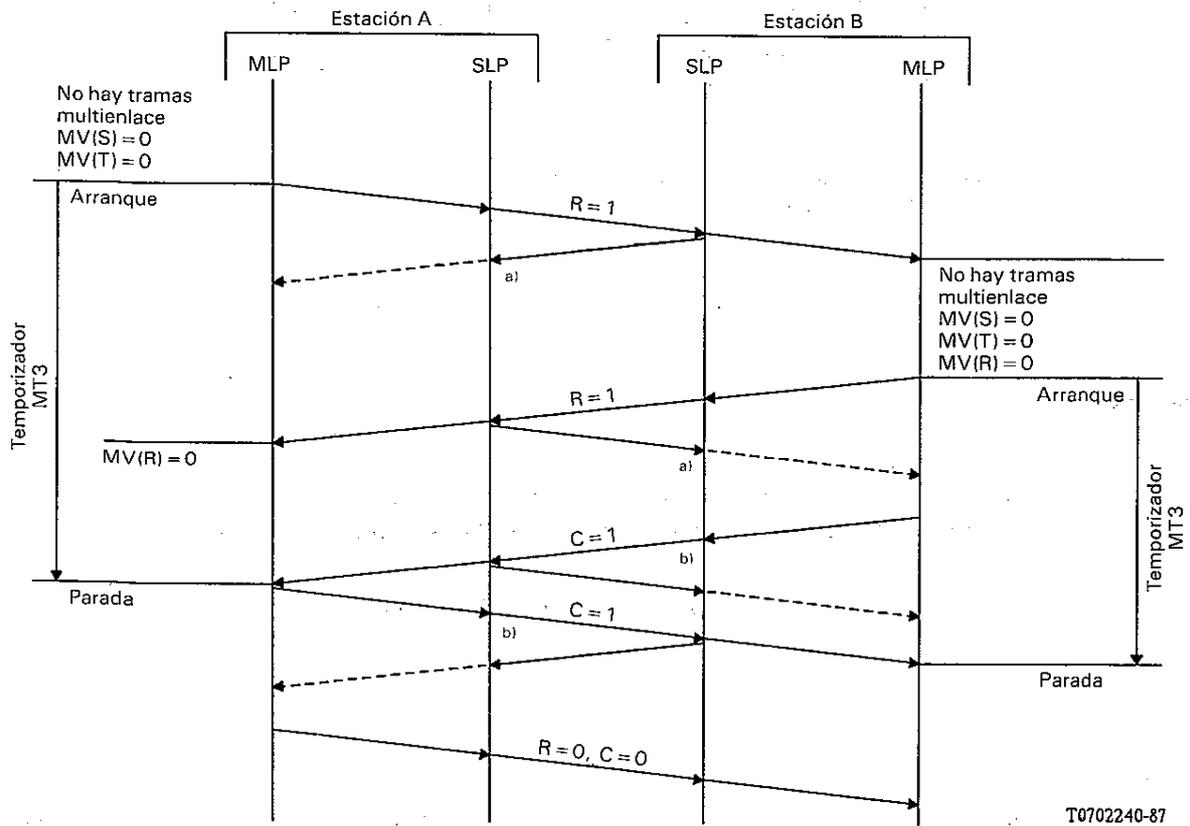
Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

I.1 *Introducción*

Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación de los procedimientos de reiniciación multienlace en el caso de:

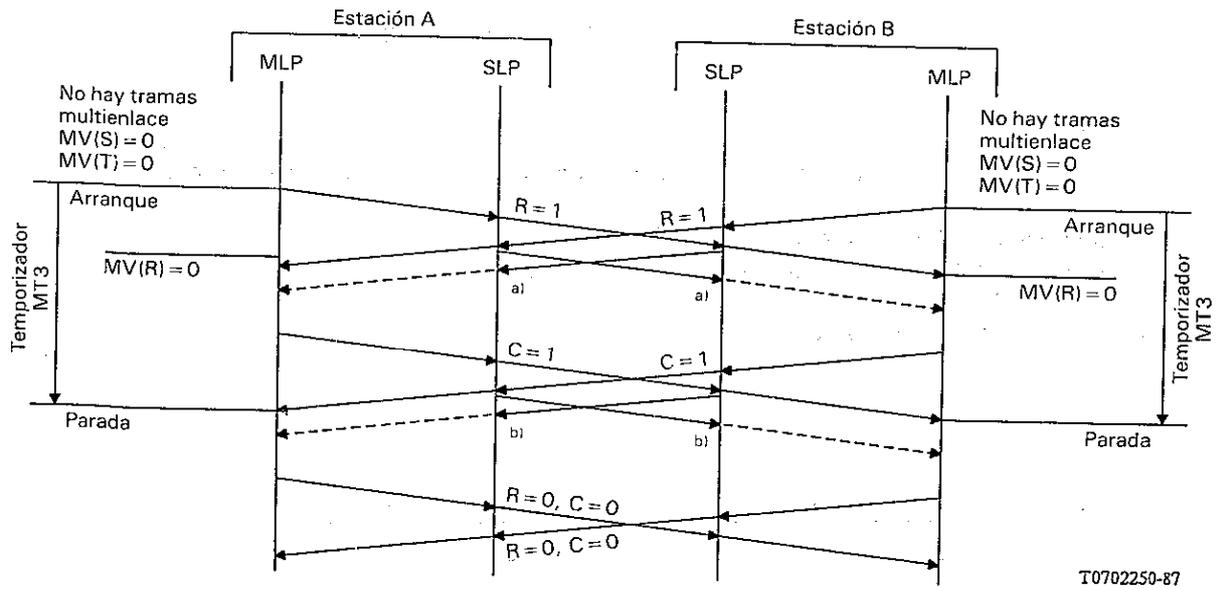
- a) reiniciación MLP iniciada por un solo TES; y
- b) reiniciación MLP iniciada por ambos TES simultáneamente.

I.2 *Reiniciación MLP iniciada por un solo TES*



- a) Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $R = 1$.
- b) Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $C = 1$.

I.3 Reiniciación MLP iniciada por ambos TES simultáneamente



- a) Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $R = 1$.
- b) Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $C = 1$.

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
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 y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación