



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.75

(03/93)

**REDES PÚBLICAS DE DATOS:
TRANSMISIÓN, SEÑALIZACIÓN
Y CONMUTACIÓN**

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

Recomendación UIT-T X.75

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T X.75, revisada por la Comisión de Estudio VII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

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

© UIT 1993

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

ÍNDICE

		<i>Página</i>
0	Introducción	2
	0.1 Consideraciones generales.....	2
	0.2 Elementos	3
	0.3 Estructura básica del sistema	3
1	Capa física – Características de la interfaz terminal de señalización/circuito físico	4
2	Procedimientos de la capa de enlace entre terminales de señalización	4
	2.1 Objeto y campo de aplicación.....	4
	2.2 Estructura de trama	5
	2.3 Elementos de procedimiento.....	7
	2.4 Descripción de los procedimientos	16
	2.5 Procedimientos multienlace (MLP)	23
3	Procedimientos de señalización de paquetes entre terminales de señalización	34
	3.0 Principios generales	34
	3.1 Procedimiento para el establecimiento y la liberación de llamadas virtuales	34
	3.2 Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes	35
	3.3 Procedimientos para transferencia de datos e interrupción.....	36
	3.4 Procedimientos para el control de flujo y reiniciación	37
	3.5 Procedimiento de rearmado	40
	3.6 Relaciones entre capas	40
4	Formatos de los paquetes para las llamadas virtuales y los circuitos virtuales permanentes	41
	4.1 Consideraciones generales.....	41
	4.2 Paquetes de establecimiento y de liberación de la llamada (comunicación).....	42
	4.3 Paquetes de datos y de interrupción.....	50
	4.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación	52
	4.5 Paquetes de rearmado	57
5	Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y servicios interredes	58
	5.1 Descripción de las facilidades facultativas de usuario.....	58
	5.2 Formatos para las facilidades facultativas de usuario.....	59
	5.3 Procedimientos para los servicios interredes	59
	5.4 Formatos para los servicios interredes.....	68
	Anexo A – Definición de los símbolos utilizados en los Anexos B, C y D	79
	A.1 Consideraciones generales.....	79
	A.2 Definición de los símbolos de los diagramas de estados	79
	A.3 Definición del orden de los diagramas de estados	79
	A.4 Definición de los símbolos de los Cuadros de acciones	80
	Anexo B – Diagramas de estados de la interfaz de la capa paquete entre terminales de señalización (STE) para casos normales	81
	Anexo C – Acciones realizadas por el STE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz X/Y de la capa paquete	84
	Anexo D – Acciones realizadas por el STE a la expiración de periodos de temporización en la capa paquete.....	89
	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	91
	Anexo F – Asociación de las condiciones de error con las causas y los códigos de diagnóstico.....	94

	<i>Página</i>
Apéndice I – Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace	99
I.1 Introducción	99
I.2 Reiniciación MLP iniciada por un solo STE	99
I.3 Reiniciación MLP iniciada por ambos STE simultáneamente	99
Apéndice II – Información adicional sobre velocidades de señalización superiores a 64 kbit/s	100
II.1 Utilización del intervalo de tiempo 0 para enlaces de 2 Mbit/s	100
II.2 Directrices para las velocidades de señalización de datos superiores a 64 kbit/s destinadas a soportar caudales elevados	101
Apéndice III – Directrices para la transmisión por canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno y/o velocidades de transmisión superiores a 64 kbit/s	102
III.1 Preámbulo	102
III.2 Directrices comunes	102
III.3 Directrices para canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno que funcionan a 64 kbit/s	102
III.4 Directrices para circuitos que funcionan a 1920 kbit/s	103

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; Melbourne, 1988, y Helsinki, 1993)

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 de la interfaz DTE/DCE, 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 la interfaz del terminal de señalización (STE, *signalling terminal*) 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 la interfaz del terminal de señalización.

Capa enlace – Los procedimientos de capa enlace para el intercambio de datos por la 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 la 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, E.164 y E.166/X.122 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 la interfaz del terminal de señalización se adopten las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento especificadas en la cláusula 1, *Capa física – Características de la 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 la interfaz del terminal de señalización sean los especificados en la cláusula 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 de la interfaz del terminal de señalización los especificados en la cláusula 3, *Procedimientos de capa de paquete entre terminales de señalización*;
- 5) que se adopte para los paquetes intercambiados en la interfaz del terminal de señalización el formato especificado en la cláusula 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 servicios interredes en la interfaz del terminal de señalización los especificados en la cláusula 5, *Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y servicios interredes*.

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 RDSI especificados en la Recomendación X.300. Estos incluyen enlaces entre RDSI y redes públicas de datos con conmutación de paquetes y enlaces entre RDSI 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 (STE) conectados, perteneciente cada uno a una red pública. Las facilidades de transmisión entre dos STE pueden comprender uno o varios circuitos entre los dos STE. Cada STE 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 de la 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 muestra la estructura básica del sistema para los procedimientos de señalización, en base a sus elementos constitutivos.

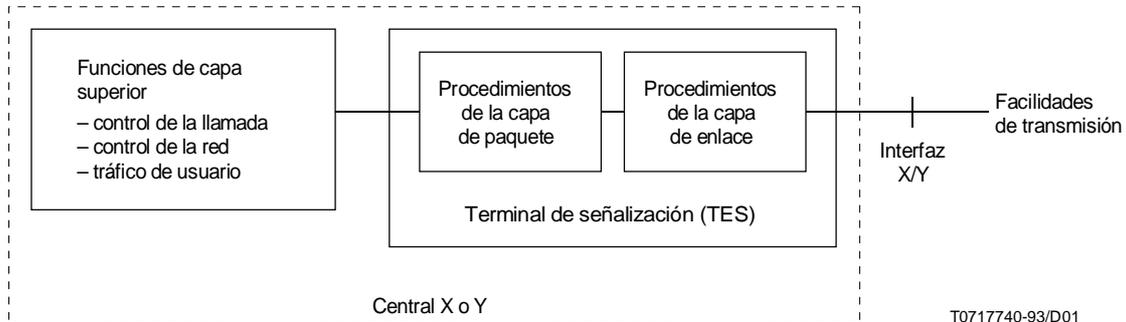


FIGURA 1/X.75

Estructura básica del sistema para los procedimientos de señalización

NOTA – Aplicable a esta Recomendación:

- a) STE-X designa el terminal de señalización (STE) de la central considerada en el enlace en cuestión;
- b) STE-Y designa el terminal de señalización (STE) de la otra central considerada en el enlace;
- c) la interfaz STE-X/STE-Y se designa en forma abreviada por interfaz X/Y;
- d) pueden utilizarse varias 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 de la interfaz terminal de señalización/circuito físico

Las características de la interfaz terminal de señalización/circuito físico, definido como el elemento de capa física, se ajustarán a la Recomendación G.703 en el caso de circuitos físicos con una velocidad de (circuito) portador de 64 kbit/s y opcionalmente, por acuerdo bilateral, 2 Mbit/s.

En el caso de 2 Mbit/s, la estructura de trama será conforme a la Recomendación G.704. El intervalo de tiempo cero se utilizará para la detección de averías (Rec. G.732), la indicación de alarmas, y para facilidades de mantenimiento (conexiones en bucle). El intervalo de tiempo 16 no se utiliza para tener la misma estructura que la de un canal H 12. Los 30 intervalos de tiempo restantes podrán utilizarse como un solo tren de bits de 1920 kbit/s. En el Apéndice II se da más información.

Además, las Administraciones pueden utilizar, para circuitos digitales, cualquier otra velocidad reconocida (por ejemplo 1,544 Mbit/s, canales de $n \times 64$ kbit/s) mediante acuerdo bilateral.

Sin embargo, en un periodo intermedio y mediante acuerdo bilateral, pueden utilizarse cualesquiera otras velocidades para circuitos analógicos, en cuyo caso las características de la interfaz terminal de señalización/circuito físico deberán ser conformes con las Recomendaciones apropiadas de la Serie V.

Cada circuito físico del enlace deberá ser capaz de soportar la operación dúplex.

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

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 (SLP, *single link procedure*) descrito en 2.2 a 2.4 se emplea para el intercambio de datos entre dos STE por un solo circuito físico, de conformidad con la descripción que figura en 1. Cuando se emplea una multiplicidad de circuitos físicos en paralelo, este procedimiento monoenlace se utiliza independientemente en cada uno de ellos, el procedimiento multienlace (MLP, *multilink procedure*) descrito en 2.5 puede emplearse 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 2/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.

NOTA – En el Apéndice III figuran directrices para la transmisión por canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno y/o velocidades de transmisión superiores a 64 kbit/s.

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 y 2. 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 (FCS) se define como la bandera de cierre.

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	FCS	Bandera	
	F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	FCS 16 bits	F 01111110	
Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	1 a 8	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	Información	FCS	Bandera
	F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	I N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Secuencia de verificación de trama (<i>frame checking sequence</i>) $0 \leq N \leq N1 - 32$						

CUADRO 2/X.75

Formatos de tramas (módulo 128)

Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	1 a ^{a)}	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	FCS	Bandera	
	F 01111110	A 8 bits	C bits ^{a)}	FCS 16 bits	F 01111110	
Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	1 a ^{a)}	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	Información	FCS	Bandera
	F 01111110	A 8 bits	C bits ^{a)}	I N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS 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 2.3.2.1.3.						

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 STE, cuando emita múltiples secuencias de bandera, sólo enviará secuencias de bandera de ocho bits completas e individualizadas (véase 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 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 2.3.2.

2.2.5 Campo de información

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

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

2.2.6 Transparencia

El terminal de señalización (STE) 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 FCS, e insertará un bit 0 después de todas las secuencias de cinco bits 1 consecutivos (incluidos los últimos cinco bits de la FCS) para asegurar que no se simule una secuencia de la bandera. Durante la recepción, el STE 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 (FCS)

La notación utilizada para describir la FCS 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 FCS 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 FCS, 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 FCS, 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 FCS 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 FCS, 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 I/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 2. La FCS 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 FCS (véanse los Cuadros 1 y 2).

NOTA – En los Cuadros 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 10, el bit 1 se define como el bit de orden inferior.

2.2.9 Tramas no válidas

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

2.2.10 Aborto de trama

Se 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 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 STE cuando su canal entrante está en el estado inactivo (o de reposo) durante un periodo de tiempo demasiado largo, véase 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 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 y 4) 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 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 de transferencia de información – I

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 STE, y un bit P.

2.3.2.1.2 Formato de supervisión – S

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 STE, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.3.2.1.3 Formato no numerado – U

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 y 6. 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.

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

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

2.3.4 Instrucciones y respuestas

El STE admitirá las instrucciones y respuestas indicadas en los Cuadros 5 y 6.

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 y 4 no identificadas en los Cuadros 5 y 6, 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 STE 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 STE. Además de indicar el estado del STE, la instrucción RR con el bit P puesto a 1 puede ser utilizada por el STE para pedir se le indique el estado del otro STE.

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	P/F	N(R)						
	RNR (no preparado para recibir)	RNR (no preparado para recibir)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)						
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)						
Non numeroté	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	0
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	U	0	1	0	P	0	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	0
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	U	1	1	0	F	0	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	0
NOTAS																			
1 El bit 5 de las tramas no numeradas no está especificado en el formato alternativo b).																			
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 STE 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 posteriores.

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

2.3.4.4 Instrucción y respuesta rechazo (REJ)

La trama de supervisión rechazo (REJ) la utiliza el STE 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 STE. Además de indicar el estado del STE, la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 puede ser utilizada por un STE para interrogar sobre el estado del otro STE.

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 STE 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 STE 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 STE. El STE 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 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 STE que recibe la instrucción DISC que el STE 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 STE destinatario confirma la aceptación de DISC mediante la transmisión de una respuesta UA. El STE que ha enviado la instrucción DISC pasa a la fase desconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo no numerado UA.

Las tramas I 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 STE 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 STE. 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 STE 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 STE que el STE 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 STE en una fase de desconectado supervisará las instrucciones recibidas y reaccionará a una instrucción SABM/SABME como se indica en 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 STE 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 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.

Un N(R) no válido se define 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 STE, inclusive (o el valor vigente de la variable interna x si el STE está en la condición de recuperación por temporizador descrita en 2.4.5.9). Esta restricción se aplica incluso si el STE está en una condición de rechazo de trama.

Un N(S) no válido es un N(S) de secuencia de ventana, es decir, un N(S) igual a V(R), que es igual al último N(R) + k transmitido, siendo k el número máximo de tramas pendientes (véase 2.4.8.6). Un N(S) no válido denota una violación de ventana de trama.

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 y 8.

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 STE 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.

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			
<p>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.</p> <p>V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el STE que señala la condición de Rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).</p> <p>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.</p> <p>V(R) es el valor vigente de variable de estado en recepción en el STE que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida.</p> <p>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.</p> <p>Los bits 9 y 21 a 24 se pondrán a 0.</p>																							

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
<p>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 2.3.2.1.3, el campo de control de dos octetos ocupará las posiciones de bit 1 a 16.</p> <p>V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el STE que señala la condición de rechazo (bit 18 = bit de orden inferior).</p> <p>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.</p> <p>V(R) es el valor vigente de variable de estado en recepción en el STE que señala la condición de rechazo (bit 26 = bit de orden inferior).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida.</p> <p>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.</p> <p>Los bits 17 y 37 a 40 se pondrán a 0.</p>													

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 STE, o de situaciones operacionales.

2.3.5.1 Condición de ocupado

Se produce la condición de ocupado cuando durante un cierto tiempo un STE 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 STE ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el STE 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).

2.3.5.2 Condición de error de secuencia de 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 de error de secuencia de 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 que produjo el error en la secuencia, ni de cualquier trama I que puede seguir, hasta que reciba una trama I con el N(S) correcto.

Un STE que recibe una o más tramas I válidas con errores de secuencia o tramas de supervisión (RR, RNR y REJ) siguientes, 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 STE responda (bit P puesto a 1).

2.3.5.2.1 Recuperación por medio de REJ

Un STE 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 STE, está establecida en un momento dado cualquiera. Una condición de excepción *REJ transmitida* se libera cuando se *recibe* la trama I pedida.

Cuando un STE 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

Sí, debido a un error de transmisión, un STE 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 STE que haya transmitido la trama o tramas I sin acuse de recibo, después de terminado un periodo de temporización especificado para el sistema (véanse 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 2.3.2.1.3);

- c) contiene un error indicado por la secuencia de verificación de trama (FCS);
- 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 2.3.4.9.

Esta condición de excepción de rechazo de trama se indica enviando una respuesta FRMR como acción adecuada del STE.

Una vez que el STE 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 2.4.7.3 hasta que el otro STE haya efectuado la recuperación, o hasta que el STE en cuestión inicie su propia recuperación si el otro STE no responde.

2.3.5.5 Duración excesiva del estado canal inactivo en canal entrante

Cuando el STE detecta una condición de estado inactivo (véase 2.2.12.2) en el canal entrante, esperará un periodo T3 (véase 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 STE 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 STE 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 de los procedimientos

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 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 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 STE distante y las respuestas con la dirección del STE 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 STE 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 STE 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 STE 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 STE 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 STE 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 STE puede usar el bit P junto con la condición de recuperación por temporización (véase 2.4.5.9).

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

NOTA – Quedan en estudio otras utilizaciones del bit P por el STE.

2.4.4 Procedimientos de establecimiento y desconexión del enlace

2.4.4.1 Establecimiento del enlace

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

Cualesquiera de los dos STE 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 STE, 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 STE 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 STE determina que no puede pasar a la fase indicada, transmite la respuesta DM.

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

El STE que envía la SABM/SABME no tendrá en cuenta y descartará todas las tramas procedentes del otro STE 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 STE que haya transmitido originalmente la instrucción SABM/SABME y el STE podrá retransmitir SABM/SABME y reanunciar el temporizador T1.

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

El valor de N2 se define en 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 STE aceptará y transmitirá tramas I y tramas de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en 2.4.5.

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

2.4.4.3 Desconexión del enlace

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

Cuando reciba una instrucción DISC correctamente, el STE enviará una respuesta UA y pasará a la fase de desconectado. El STE, 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 STE que haya transmitido inicialmente la instrucción DISC. Si expira el plazo del temporizador T1, este STE retransmitirá una instrucción DISC y reanunciará 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 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 STE pasará a la fase de desconectado.

En la fase de desconectado, el STE puede iniciar el establecimiento del enlace. En la fase de desconectado el STE reaccionará a la recepción de una instrucción SABM/SABME como se describe en 2.4.4.1, reaccionará a la recepción de una respuesta DM no solicitada de conformidad con 2.3.4.8 y transmitirá una respuesta DM en respuesta a una instrucción DISC recibida.

Al recibir cualquier otra trama de instrucción (definida, no definida o no aplicada) con el bit P puesto a 1, el STE 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 STE puede iniciar un procedimiento de reiniciación (véase 2.4.7) o desconectar el enlace (véase 2.4.4.3) antes de aplicar un procedimiento de establecimiento del enlace (véase 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 STE enviará la respuesta UA en cuanto pueda. Cada STE 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 STE 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 las cláusulas 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 STE tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en 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 STE 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 2.4.8.6), el STE no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en 2.4.5.6 ó 2.4.5.9.

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

2.4.5.2 Recepción de una trama I

2.4.5.2.1 Cuando el STE no esté en la condición 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 STE, el STE 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 STE no está aún en la condición de ocupado:
 - i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el STE, éste puede proceder como se indica en 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 STE. El STE 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 STE.
 - ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el STE, éste transmitirá una RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del STE.
- b) Si el STE está en la condición de ocupado, transmitirá una trama RNR con N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del STE (véase 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Cuando el STE está en la condición de ocupado, puede pasar por alto el campo de información contenido en toda trama I recibida.

2.4.5.3 Recepción de tramas no válidas

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

2.4.5.4 Recepción de tramas I fuera de secuencia

Cuando el STE recibe una trama válida I cuyo número secuencial en emisión es incorrecto, es decir, distinto del valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del STE, 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 STE 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 STE acusará recibo de la trama I como se describe en 2.4.5.2. El STE utilizará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas, según se describe en 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 la condición de ocupado, salvo en la condición de rechazo de trama, el STE 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 STE 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 STE seguirá el procedimiento de retransmisión (indicado en 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 recibe una trama REJ, el STE 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 2.4.5.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará a lo siguiente:

- i) Si el STE 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 STE está transmitiendo una instrucción o una respuesta no numerada cuando recibe la trama REJ, ignorará la petición de retransmisión.
- iii) Si el STE 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 STE 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 STE 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 STE como una instrucción con el bit P puesto a 1, el STE 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 STE 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 STE 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 STE seguirá el procedimiento descrito en 2.4.5.9. En todo caso, el STE no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una RR o REJ, o de que se haya completado un procedimiento de reiniciación.

2.4.5.8 STE en la condición de ocupado

Cuando el STE pasa a la condición 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 la condición de ocupado, el STE 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 la condición de ocupado, el STE 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 STE acuse recibo de una trama I transmitida, el STE 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 STE reanuda el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión al valor del último N(R) recibido del otro STE 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 STE recibe una trama de supervisión válida con el bit F puesto a 1.

Si, durante el estado de recuperación por temporizador, el STE 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 STE 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 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 STE 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 STE aumentará en una unidad su variable de tentativas de transmisión, rearrancará 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 STE iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace como se indica en 2.4.7.2. N2 es un parámetro de sistema (véase 2.4.8.4).

2.4.6 Condiciones de reiniciación del enlace (establecimiento del enlace)

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

2.4.6.2 Cuando el STE recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta FRMR del otro STE, iniciará los procedimientos de reiniciación del enlace descritos en 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 STE iniciará una reiniciación del enlace transmitiendo una instrucción SABM/SABME al otro STE y haciendo arrancar su temporizador T1 (véase 2.4.8.1). Al recibir una respuesta UA del otro STE, el STE 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 DTE como una negativa a la petición de reiniciación del enlace, el STE parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

Si al recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el STE 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 STE 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 STE, 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 STE dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según 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 STE envía la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el plazo del temporizador T1. El STE volverá a enviar la instrucción SABM/SABME y reanudará el temporizador T1. Después de N2 tentativas de reiniciación del enlace, el STE iniciará la acción de recuperación en el nivel superior apropiado y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

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

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

El STE 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 STE puede retransmitir la respuesta FRMR y reanunciar el temporizador T1. Después de N2 tentativas para conseguir que el otro STE reinicie el enlace, el STE en cuestión puede reiniciar el enlace como se describe en 2.4.7.2. El valor de N2 se define en 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 STE, 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 STE iniciará un procedimiento de reiniciación mediante la transmisión de una instrucción SABM/SABME según se describe en 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 duración) 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 STE.

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 STE 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 2.4.8.2).

El STE no demorará por un periodo superior a 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

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

2.4.8.3 Temporizador T3

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

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

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

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

NOTA – Cuando se utilizan procedimientos multienlace, N1 deberá tener en cuenta el campo de control de multi-enlace (MLC). Véase 2.5.2, más adelante. El Apéndice II de la Recomendación X.25 proporciona más información sobre N1. Hay que añadir el campo de servicio interredes.

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 STE (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 STE.

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 (SLP) en la capa de enlace de datos (véase la Figura 2).

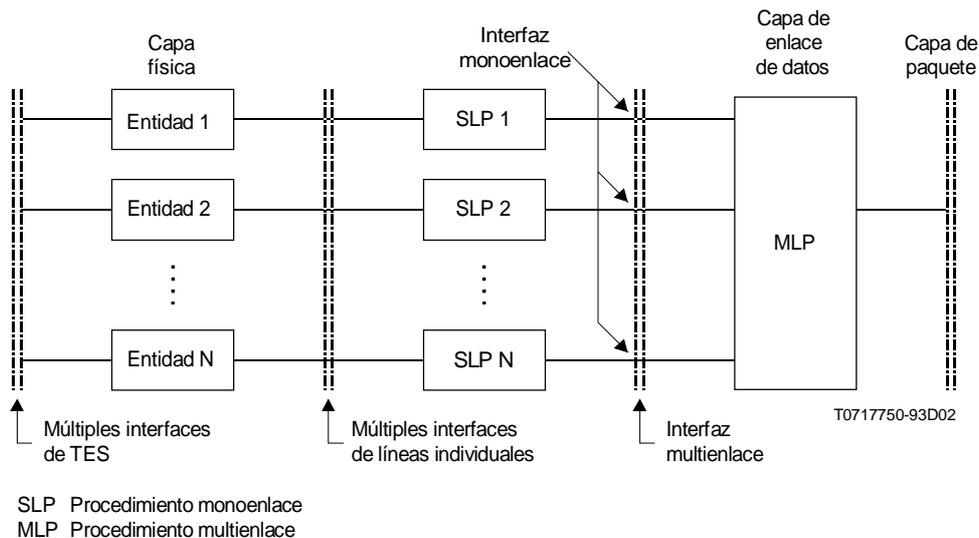


FIGURA 2/X.75

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 STE distante, y resecuenciación de los paquetes recibidos del STE distante para entregarlos a la capa paquete.

NOTAS

- 1 En 2.5.4.4 (expiración del plazo de MT1) y 2.5.4.5 (retransmisión) pueden considerarse otros mecanismos para realizar las mismas funciones.
- 2 En 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

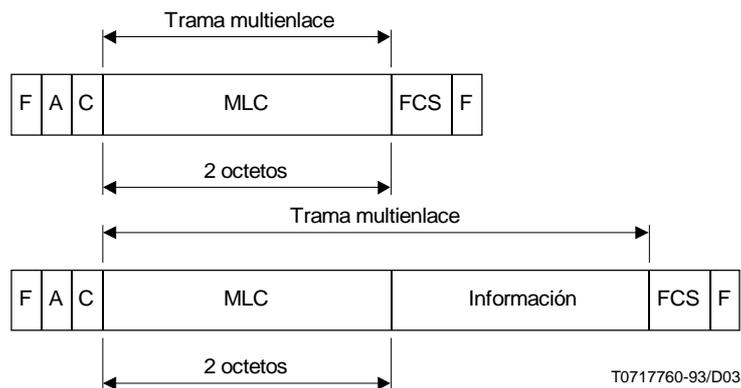
El procedimiento multienlace (MLP) facultativo que se describe seguidamente se utiliza para el intercambio de datos a través de uno o más procedimientos monoenlaces (SLP), cada uno de los cuales se ajusta a la descripción contenida en 2.2, 2.3 y 2.4, en paralelo entre dos STE. El procedimiento multienlace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

- a) obtener una mayor economía y fiabilidad del servicio al proporcionar múltiples SLP entre dos STE;
- b) permitir la inclusión y supresión de SLP sin interrumpir el servicio proporcionado por los múltiples SLP;
- c) optimizar la utilización de la anchura de banda de un grupo de SLP 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.

CUADRO 9/X.75
Formatos de trama multienlace



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 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 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.

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 y la Figura 3.

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.

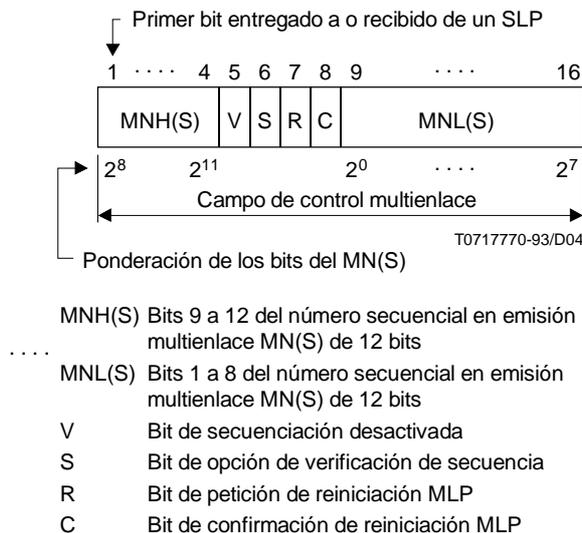
2.5.3.2.2 Bit de opción de verificación de secuencia (S)

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



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 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 STE 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 queda en 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 2.5.3.2.3) para confirmar la reiniciación de las variables de estado multienlace (véase 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 STE en respuesta a una trama multienlace procedente del STE 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 siguiente 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.

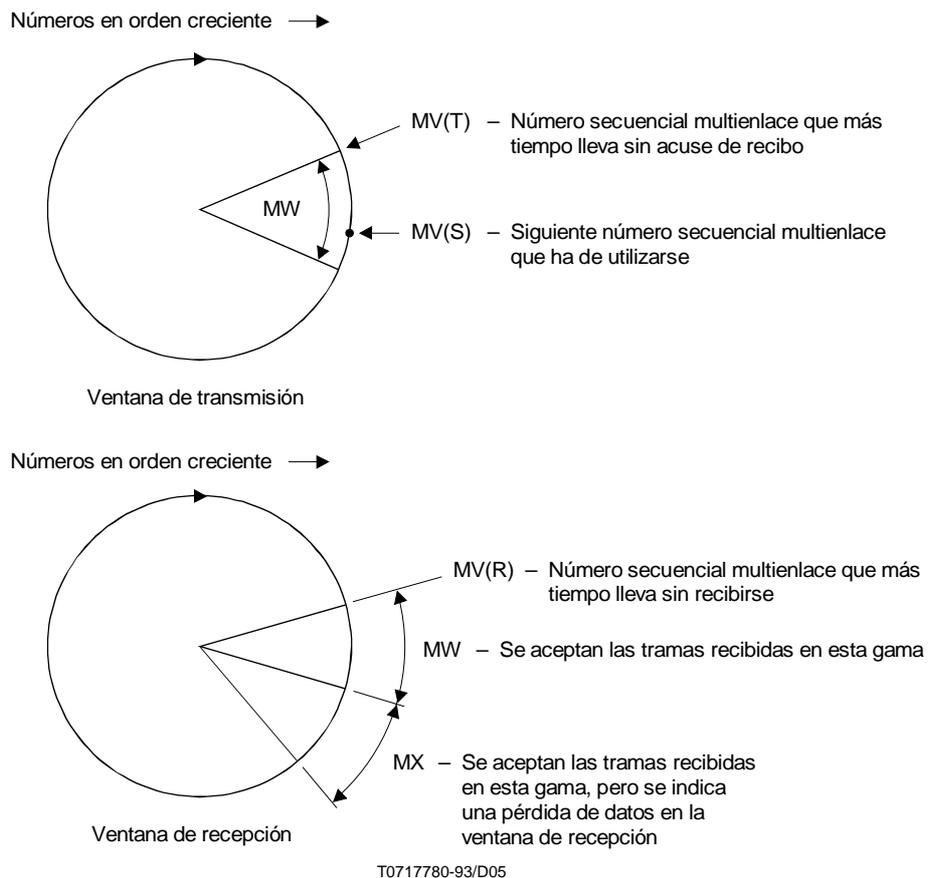


FIGURA 3/X.75

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 en el STE transmisor, 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(T) 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 STE 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 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 STE 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 STE.

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:

- 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 a h_i encontrado menor. Cuando hay L SLP en el grupo multienlace, MX debe ser mayor o igual a

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

- 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
- 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 STE 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 STE aplicará el procedimiento de reiniciación multienlace descrito en 2.5.4.2. Se efectúa una iniciación de SLP de acuerdo con 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 STE cuando lo considere necesario cualquiera de éstos. Los casos concretos en que se invocará un procedimiento de reiniciación MLP quedan en 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 STE, 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 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 cero.

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 llegaran 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 rearrancará 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 STE 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 STE MLP receptor.

Las funciones del STE 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 secuencial 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 STE 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 STE 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 N2 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. Estas y otras características quedan en 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 STE 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 queda en 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 quedan en estudio.

2.5.4.4 Recepción de tramas multienlaces

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

NOTA 1 – Quedan en estudio los procedimientos que ha de seguir el STE receptor cuando V y/o S sean iguales a 1.

Cuando el STE recibe 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, queda en estudio.

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 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 $MN(S) \geq MV(R) + MW$ 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.
- 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 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 reanunciará el temporizador MT2 si el estado de ocupado permanece en todos los SLP y hay más tramas multienlace en espera de resecuenciación.

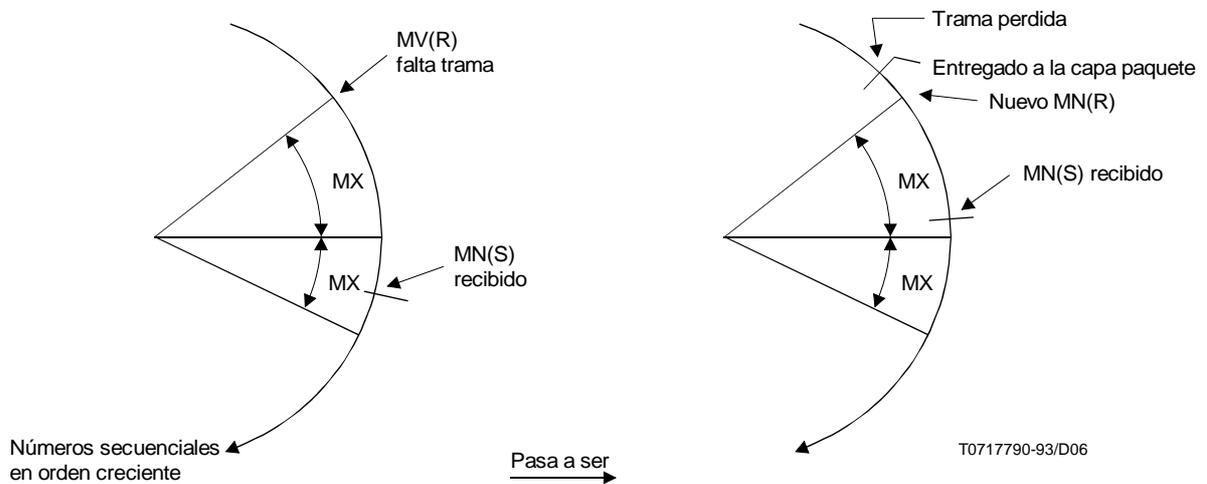


FIGURA 4/X.75
Detección de tramas multienlace perdidas

2.5.4.5 Retransmisión de tramas multienlace

Si un SLP ha retransmitido una trama multienlace MN1 veces, el STE 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 STE 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 – Quedan en 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.

Un SLP se pone fuera de servicio desconectándolo en la capa física o en la capa de enlace de datos. Toda trama multienlace pendiente se tratará conforme a lo indicado en 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 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 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. Quedan en estudio 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 STE 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 STE 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 STE 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 Procedimientos de señalización de paquetes entre terminales de señalización

3.0 Principios generales

La cláusula 3 trata de la transferencia de paquetes en la interfaz STE-X/STE-Y (interfaz X/Y). Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos a través de la interfaz X/Y.

Cada paquete que deba transferirse a través de la 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 DTE 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 quedan en 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 STE X/Y entre dos redes, las llamadas virtuales pueden distribuirse a través de los STE disponibles. La selección del STE 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 la 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 STE seleccionados en la fase de establecimiento de la llamada.

En el caso del circuito virtual permanente, cada paquete relacionado con ese circuito utiliza los STE 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 la interfaz STE X/Y que ha de utilizarse.

Cuando se utilizan múltiples interfaces STE X/Y entre dos redes, éstas pueden aplicar servicios interredes y sus parámetros, sean en común, sea independientemente, a las interfaces STE 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 quedan en estudio. Para circuitos virtuales permanentes, 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 STE indica una petición de llamada transfiriendo a través de la 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 STE llamante está en tal caso en el estado *petición de llamada* por el STE (p2 o p3). De persistir este estado durante más de T31, el STE 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 4.1.1), junto con el procedimiento de confirmación de entrega (véase 3.3.4). Este bit 7 se transferirá de forma transparente a través de un STE.

3.1.3 Paquete de comunicación establecida (llamada conectada)

El STE llamado indicará que acepta la llamada por el DTE llamado, transfiriendo a través de la 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 3.3.

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

3.1.4 Colisión de llamadas

Se produce una *colisión de llamadas* si el STE-X recibe un paquete de *petición de llamada*, cuando el canal lógico especificado se encuentra en el estado p2 o si el STE-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 STE utilizará el canal lógico en estado *preparado* de número más bajo. Se establecerá por acuerdo bilateral el STE que utilizará el número más bajo y el que utilizará el número más alto.

3.1.5 Paquete de petición de liberación

Un STE puede pedir la liberación de un canal lógico en cualquier estado transfiriendo a través de la interfaz X/Y un paquete de *petición de liberación* que especifique el canal lógico. De subsistir el estado *petición de liberación* por el STE durante más de T33, el STE 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 STE 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 STE-X o un STE-Y (STE 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 STE 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 DTE distante.

3.1.7 Colisión de liberaciones

Si un canal lógico se encuentra en el estado de *petición de liberación* por el STE X/Y (p6 o p7 respectivamente) y el STE X/Y recibe un paquete de *petición de liberación* especificando el mismo canal lógico, este STE 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 y B.3 se muestran los diagramas de estados que definen los eventos en la 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 STE durante el estado de *transferencia de datos* se especifican en 3.3.

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

Cuando la red se encuentre temporalmente inhabilitada para cursar tráfico de datos, el STE 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 STE 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 la interfaz X/Y.

El funcionamiento normal de la red impone 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 STE se entrega siempre como una secuencia completa de paquetes.

3.3.1 Estados para la transferencia de datos

Un STE 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 la interfaz X/Y. Sólo en este estado, se aplican los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en 3.4 para la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el STE. 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 la 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 la 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 de la 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 STE 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 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 ventana seleccionado según 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 la 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 la interfaz X/Y del STE.

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

Si un STE 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, 1024, 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 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 STE 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 STE 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 DTE transmitir datos hacia el DTE distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* entre los STE (véase 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 STE 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 STE transmite una interrupción transfiriendo a través de la interfaz X/Y un paquete de *interrupción*. El otro STE transmite la confirmación de interrupción transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción*.

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

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

Un STE 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 el 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 la 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 la 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 la interfaz.

El número secuencial más bajo 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 la 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 la 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 la 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 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 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 una interfaz X/Y del STE está sometida a las limitaciones impuestas por las características de la línea y las características del tráfico de otros canales lógicos en la interfaz X/Y del STE.

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 de la interfaz X/Y información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través de la 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 la interfaz X/Y.

Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el STE esté dentro de la ventana, el STE está autorizado a transmitir ese paquete de datos al otro STE, que puede entonces aceptarlo. Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el STE esté fuera de la ventana, el STE no deberá transmitir un paquete de *datos* hacia el otro STE. En caso contrario, el otro STE 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 STE 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 STE debe estar comprendido en la gama que va desde el último P(R) recibido por el STE hasta el número secuencial de paquete en emisión del siguiente paquete de *datos* que debe transmitir el STE, ambos inclusive. En caso contrario, el STE 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 de la 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 DTE 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, $P(S) = p$].

NOTAS

1 Se requiere que el STE 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 DTE distante. Puede usarse en este caso, de ser necesario, un paquete RNR.

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 STE 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 STE preparado para recibir (RR)

Los paquetes *RR* los utiliza el STE 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 STE no preparado para recibir (RNR)

Los paquetes *RNR* los utiliza el STE para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de *datos* adicionales para la llamada virtual o el circuito virtual permanente. Cuando un STE 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) de la interfaz X/Y. En cualquier otro estado de la 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 STE-X* (d2) y *petición de reiniciación por el STE-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 la 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 la interfaz X/Y para cada sentido de transmisión de datos partirá de 0.

3.4.2.1 Paquete de petición de reiniciación

El STE 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 STE descartará los paquetes de *datos*, *interrupción*, *RR* y *RNR*.

3.4.2.2 Colisión de reiniciaciones

Se produce colisión de reiniciaciones cuando los dos STE transmiten simultáneamente un paquete de *petición de reiniciación*. En tal caso, ambos STE 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 STE solicitado confirmará la reiniciación transmitiendo al STE 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 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 STE 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 STE antes del inicio de un procedimiento de reiniciación en su interfaz X/Y, se entregarán antes de iniciarse el correspondiente procedimiento de reiniciación en la interfaz DTE/DCE distante, o se descartarán.

Los primeros paquetes de *datos* y de *interrupción* transmitidos por un STE 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 la interfaz DTE/DCE distante.

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

3.5 Procedimiento de re arranque

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

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

3.5.1 Re arranque por el STE

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

En este estado de la interfaz X/Y, el STE descartará todo tipo de paquetes, excepto los de *petición de re arranque* y de *confirmación de re arranque*.

Al recibir un paquete de *petición de re arranque*, el STE 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 STE devolverá un paquete de *confirmación de re arranque*, a no ser que se haya producido una colisión.

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

3.5.2 Colisión de re arranques

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

3.6 Relaciones entre capas

Los cambios en los estados operacionales de las capas física y enlace de la 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 re arranque, liberación o reiniciación, según convenga.

No obstante, en algunos casos de perturbaciones en la capa enlace, puede ser adecuado iniciar el procedimiento de re arranque 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 STE no puede emitir ni recibir ninguna trama debido a condiciones anormales causadas, por ejemplo, por un fallo de la línea entre los STE.

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 STE 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 STE 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 DTE distante por un circuito virtual permanente, el STE 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° 115 y N° 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 de la interfaz X/Y.

En otras condiciones de fuera de servicio de las capas física y/o enlace, el STE 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.

Queda en estudio 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 Cuadro 11).

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 quedan en estudio. 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 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 la 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 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 la interfaz X/Y.

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, 4, 7 y 8. El bit con la indicación U no está especificado.

4.1.4 Identificador de tipo de paquete

Cada paquete se identificará en su octeto 3, de acuerdo con el Cuadro 12.

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 la interfaz STE 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 la interfaz STE 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.

NOTA 1 – Todos los STE deben admitir una dirección DTE con los formatos:

- 9/0 + Indicativo de país E.164, y código de identificación de red de datos asignado a una red pública conmutada (RPC)
correspondientes al formato Rec. X.121 de RPC incompleto descrito en 3.1.3.1/X.32. La longitud de dirección mínima válida de este formato es de dos cifras.

La longitud máxima de un paquete de establecimiento/liberación de comunicación es 323 octetos. Todos los campos con excepción del campo de servicios interredes y del campo de facilidades de usuario tienen los valores máximos indicados en las cláusulas siguientes. El tamaño de los campos de servicios interredes y facilidades de usuario puede variar y alcanzar valores más elevados, pero el paquete no tendrá una longitud superior a 323 octetos. Si se incumple la limitación del tamaño de paquete de 323 octetos, se libera la comunicación con la causa «congestión de red» y diagnóstico #39 («paquete demasiado largo»). Si se rebasa uno de los valores máximos especificados para cada campo, se libera la comunicación con la causa y código de diagnóstico apropiados, como se especifican en el Anexo F.

Un STE deberá tener capacidad para lo siguiente: cuando se sabe que el STE del otro extremo de la interfaz sólo admite los procedimientos basados en la versión de 1988, o versiones anteriores, de la Recomendación X.75, el nuevo STE deberá mantener retrocompatibilidad con respecto a las longitudes de los campos de servicios interredes y facilidades de usuario y comportarse como prescribe la versión de 1988 de la Recomendación X.75.

NOTA 2 – Aunque un paquete de establecimiento/liberación de la comunicación no exceda de 323 octetos cuando se transmite a través de la interfaz X/Y del STE, puede, no ser compatible desde el punto de vista del tamaño con las interfaces X.75 por las que habrá de pasar en la ruta al DTE distante. Esto sucede si, por ejemplo, se añaden facilidades y servicios interredes al paquete. En tales casos, se libera la comunicación con los códigos de causa y diagnóstico apropiados como se ha especificado antes.

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 rearmado	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de rearmado	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 en las figuras 5 a 20.

4.2.1 Paquete de petición de llamada

La figura 5 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.

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 DTE llamado y llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del DTE llamado en semiocetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del DTE llamante en semiocetos. 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 DTE llamado, seguido del número de datos internacional del DTE llamante, como se indica en 4.2.

		Bits							
Número de octetos		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificador general de formato (véase la Nota 1)					Número de grupo de canales lógicos			
1	Número de canal lógico								
1	Identificador de tipo de paquetes								
		0	0	0	0	1	0	1	1
1	Longitud de la dirección del DTE llamante					Longitud de la dirección del DTE llamado			
15 (máx.)	Direcciones del DTE llamado y del DTE llamante								
1	0	0	Longitud de servicios interredes						
(Nota 3)	Servicios interredes								
1	0	Longitud de facilidades de usuario							
(Nota 3)	Facilidades de red								
16 (máx.) o 128 (máx.)	Datos de usuario de la llamada (véase la Nota 2)								

NOTAS

- 1 Codificado 0D01 (módulo 8) o 0D10 (módulo 128). D es el bit de confirmación de entrega.
- 2 Sólo estarán presentes más de 16 octetos de datos de usuario de la llamada cuando el servicio interredes de *selección rápida* figura en el paquete de petición de llamada.
- 3 No hay un tamaño máximo específico para los campos de servicios interredes o facilidades de usuario. No obstante, la longitud total del paquete no podrá ser superior a 323 octetos.

FIGURA 5/X.75

Formato del paquete de petición de llamada

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 servicios interredes

Los bits 8 a 1 del octeto que sigue al campo de dirección indican la longitud del campo de servicios interredes, en octetos.

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

4.2.1.5 Campo de servicios interredes

El campo de servicios interredes contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de los servicios interredes presentes.

La codificación del campo de servicio interredes se ha definido en 5.

4.2.1.6 Campo de longitud de facilidades de usuario

Los bits 8 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.

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 codificación del campo de facilidades de usuario depende de las facilidades que se soliciten, como se estipula en el Cuadro 7-2/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 datos de usuario. En ausencia del servicio interredes 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 está presente el servicio interredes 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.

El campo de datos de usuario de la llamada de un paquete de petición de llamada que ha sido construido como resultado de un redireccionamiento/desviación de una llamada entre redes contiene los mismos datos de usuario devueltos en el paquete de petición de liberación con redireccionamiento/desviación de llamada.

NOTA – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario de la llamada contenga un número entero de octetos (véase la Nota en la cláusula 3).

4.2.2 Paquete de comunicación establecida (o llamada conectada)

La Figura 6 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 servicios interredes;
- un campo de servicio interredes;
- 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 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 DTE al que se haya dirigido finalmente la llamada, y el campo de servicios interredes deberá contener el servicio interredes *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase 5.3.10).

El campo de usuario llamado sólo puede incluirse en las llamadas en las cuales el servicio interredes de selección rápida figuraba en el paquete de petición de llamada lo que indica que no hay restricciones en la respuesta, y puede contener cualquier número de bits de 0 a 1024 (128 octetos). El contenido del campo se pasa inalterado.

4.2.3 Paquete de petición de liberación

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

Número de octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificador general de formato (véase la Nota 1)				Número de grupo de canales lógicos			
1	Número de canal lógico							
1	Identificador de tipo de paquete							
	0	0	0	0	1	1	1	1
1	Longitud de la dirección del DTE llamante				Longitud de la dirección del DTE llamado			
15 (máx.)	Direcciones del DTE llamado y del DTE llamante							
1	0	0	Longitud de servicios interredes					
(Nota 3)	Servicios interredes							
1	0	Longitud de facilidades de usuario						
(Nota 3)	Facilidades de usuario							
128 (máx.)	Datos de usuario de la llamada (véase la nota 2)							

NOTAS

- 1 Codificado 0D01 (módulo 8) o 0D10 (módulo 128). D es el bit de confirmación de entrega.
- 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 figuraba el servicio interredes de *selección rápida* lo que indica que no hay restricciones en la respuesta.
- 3 No hay un tamaño máximo específico para los campos de servicios interredes o facilidades de usuario. No obstante, la longitud total de paquete no podrá ser superior a 323 octetos.

FIGURA 6/X.75

Formato del paquete de comunicación establecida

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.

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

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) 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 la interfaz STE-X/Y, el valor del código de diagnóstico que se transfiere será el indicado en el Cuadro 14.

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

		Bits							
Número de octetos		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificador general de formato (Véase la Nota 1)					Número de grupo de canales lógicos			
1	Número de canal lógico								
1	Identificador de tipo de paquete								
		0	0	0	1	0	0	1	1
1	Causa de liberación								
1	Código de diagnóstico								
1	Longitud de la dirección del DTE llamante					Longitud de la dirección del DTE llamado			
15 (máx.)	Direcciones del DTE llamado y del DTE llamante								
1	0	0	Longitud de servicios interredes						
(Nota 4)	Servicios interredes								
1	0	Longitud de facilidades de usuario							
(Nota 4)	Facilidades de usuario								
128 (máx.)	Datos de usuario de la llamada (véase la Nota 2)								

(Véase la Nota 3)

NOTAS

- 1 Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).
- 2 Este campo se incluirá solamente cuando se devuelven datos de liberación del usuario cuando en el paquete de *petición de llamada* figuraba el servicio interredes de *selección rápida*.
- 3 Sólo se utilizan en el formato ampliado (véase 4.2.3.3).
- 4 No hay un tamaño máximo específico para los campos de servicios interredes o facilidades de usuario. No obstante, la longitud total del paquete no podrá ser superior a 323 octetos.

FIGURA 7/X.75

Formato del paquete de petición de liberación

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 DTE	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada por el DTE (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
Problema de EER (véase la Nota 3)	0	0	0	1	0	1	0	1
NOTAS								
1 Cuando el bit 8 está puesto a 1, los bits representados mediante la letra X son los que el DTE distante incluye en el campo de causa de liberación o reorganización del paquete de <i>petición de liberación</i> o reorganización de la Recomendación X.25.								
2 Utilizado junto con el servicio móvil marítimo.								
3 Sólo puede recibirlo el STE si éste utilizó el servicio facultativo de <i>selección de EER</i> .								

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 servicios interredes,
- un campo de servicios interredes,
- 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 DTE llamado y del DTE llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del DTE llamado en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del DTE 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 un DTE al que se ha direccionado o desviado una llamada, transmite la petición de liberación como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*, el campo de dirección contendrá la dirección del DTE al que se dirigió finalmente la llamada. Cuando el paquete de liberación se emite para indicar a la red que originó la petición de llamada que deberá redireccionarse o desviarse la llamada, el campo de dirección contendrá la dirección del DTE que redireccionó o desvió la llamada. Otros usos de este campo quedan en estudio.

NOTA – En el caso de redireccionamiento de llamada o distribución de llamada dentro de un grupo de búsqueda, el campo de servicios interredes del paquete de *liberación de llamada* deberá incluir el servicio interredes *notificación de dirección de línea llamada modificada* (véase 5.3.10) si el paquete de petición de llamada fue emitido por el DTE al que se dirigió la llamada finalmente.

4.2.3.3.3 Longitud del campo de servicios interredes

Los bits 8 a 1 del octeto que sigue al campo de dirección indican la longitud del campo de servicios interredes, en octetos.

El campo de longitud de servicios interredes se codifica en forma binaria y el bit 1 es el de orden inferior.

El campo de longitud de servicios interredes está siempre presente cuando la longitud de facilidad está presente.

4.2.3.3.4 Campo de servicios interredes

El campo de servicios interredes contiene un número entero de octetos. La longitud de este campo depende de los servicios interredes presentes.

La codificación del campo de servicios interredes se define en 5.

4.2.3.3.5 Campo de longitud de facilidades de usuario

Los bits 8 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 facilidad de usuario se codifica en binario y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

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

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 presentes. La codificación del campo de facilidades de usuario depende de las facilidades que se solicitan, tal como se expresa en el Cuadro 29/X.25 y Anexo G/X.25.

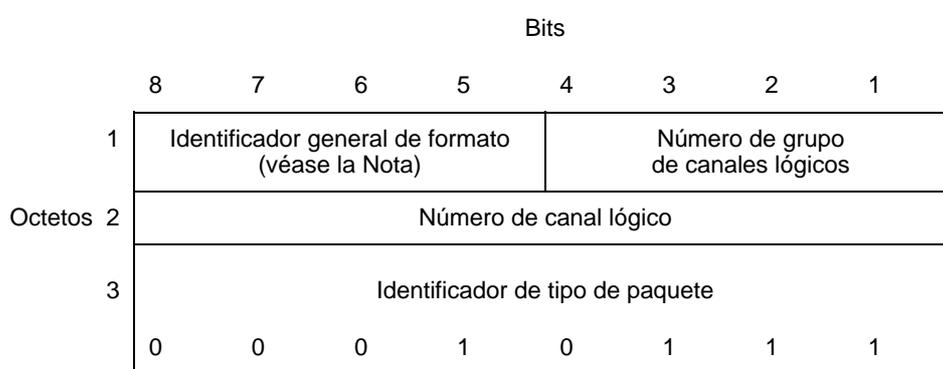
4.2.3.3.7 Campo de datos de usuario para liberación

Para las llamadas en las que estaba presente el servicio interredes 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 en la cláusula 3).

4.2.4 Paquete de confirmación de liberación

La Figura 8 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 y 10 ilustran los formatos de los paquetes de *datos* en los casos de numeración en módulo 8 y en módulo 128, respectivamente.

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, 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 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.

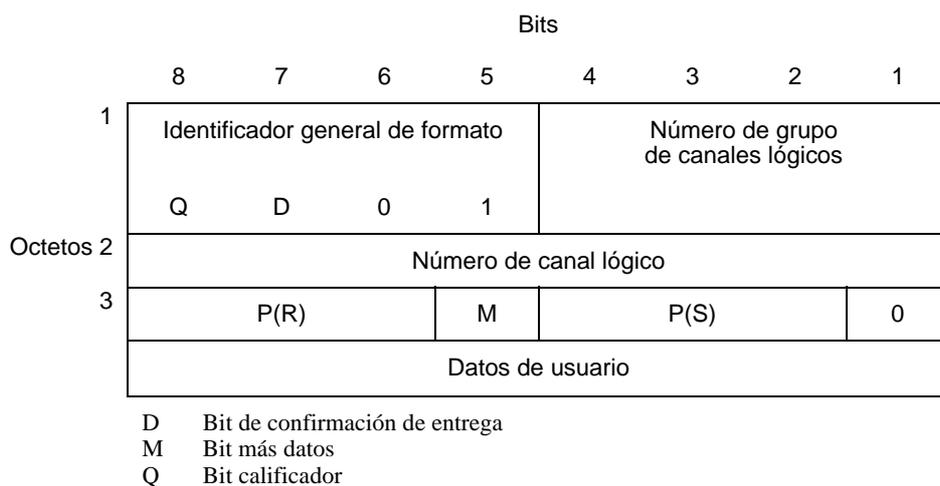


FIGURA 9/X.75
Formato del paquete de datos (módulo 8)

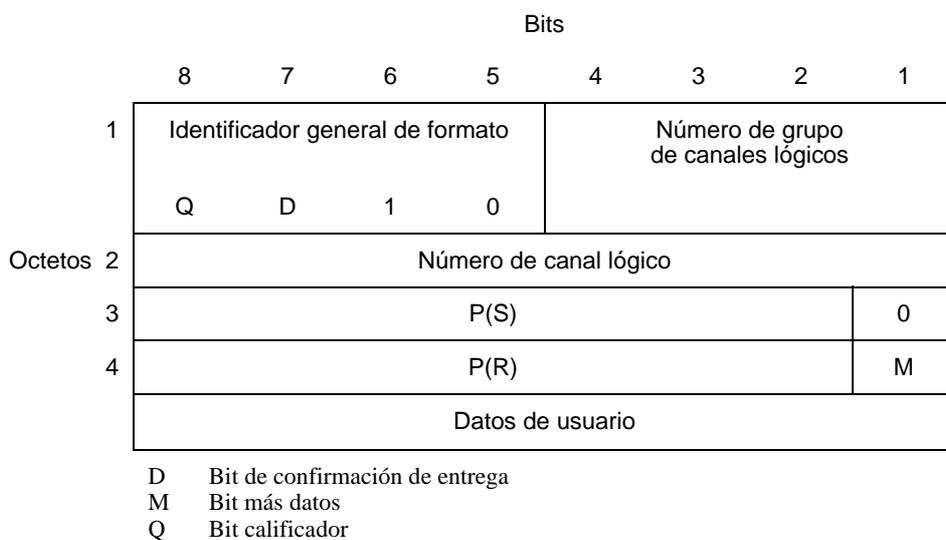


FIGURA 10/X.75
Formato del paquete de datos (módulo 128)

4.3.1.4 Bit más datos

En la Figura 9, el bit 5 del octeto 3 se utiliza para el bit *más datos* (Mbit). En la Figura 10 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, 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, 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.

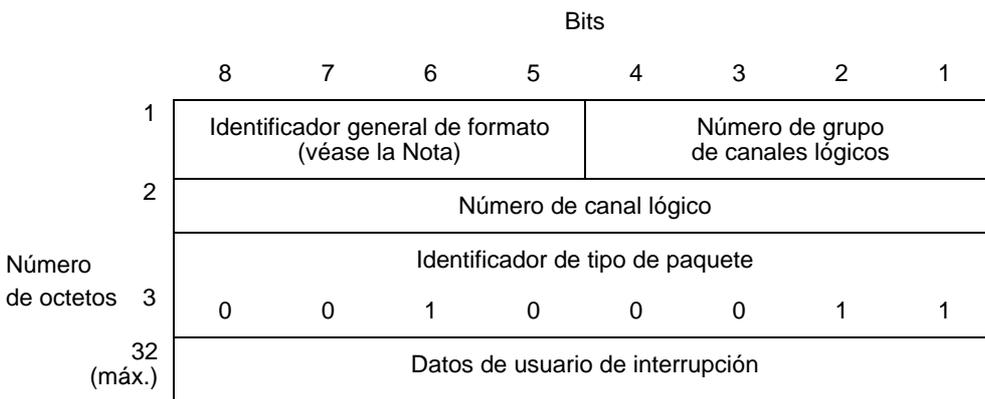
4.3.1.6 Campo de datos de usuario

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 en la cláusula 3).

4.3.2 Paquete de interrupción

La Figura 11 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 en la cláusula 3).

4.3.3 Paquete de confirmación de interrupción

La Figura 12 ilustra el formato del paquete de *confirmación de interrupción*.

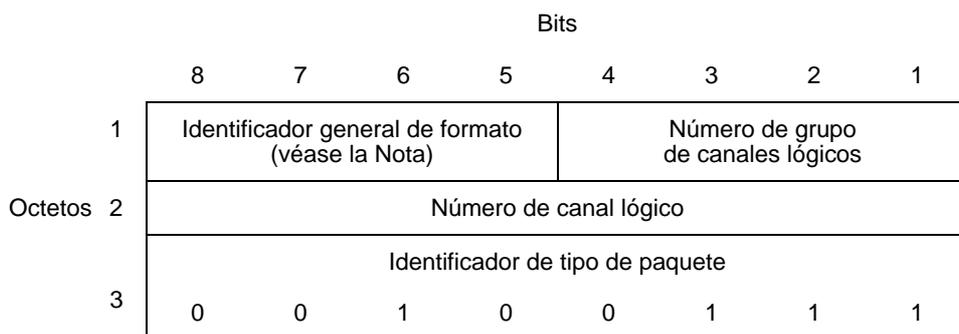
4.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación

4.4.1 Paquete preparado para recibir (RR)

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

4.4.1.1 Número secuencial de paquete en recepción

En la Figura 13, 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, 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.



NOTA – Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128)

FIGURA 12/X.75

Formato del paquete de confirmación de interrupción

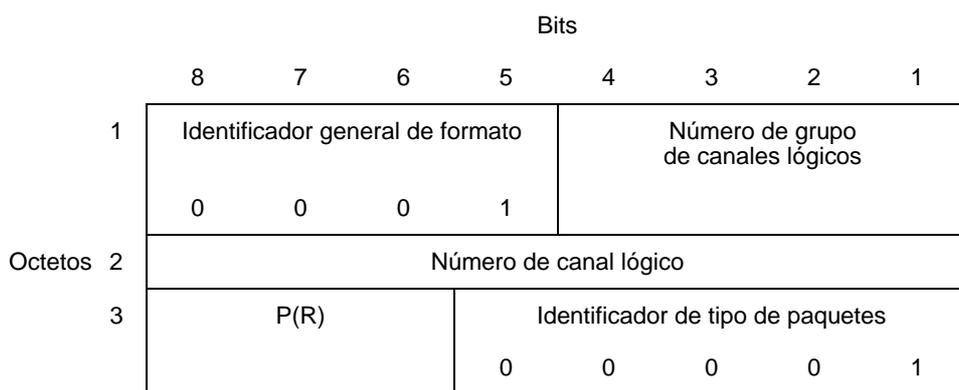


FIGURA 13/X.75

Formato del paquete RR (módulo 8)

4.4.2 Paquete no preparado para recibir (RNR)

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

4.4.2.1 Número secuencial de paquete en recepción

En la Figura 15, 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, 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 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación*.

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octetos	1	Identificador general de formato				Número de grupo de canales lógicos			
		0	0	1	0				
	2	Número de canal lógico							
	3	Identificador de tipo de paquete							
		0	0	0	0	0	0	0	1
	4	P(R)							0

FIGURA 14/X.75
Formato del paquete RR (módulo 128)

		Bits								
		8	7	6	5	4	3	2	1	
Octetos	1	Identificador general de formato				Número de grupo de canales lógicos				
		0	0	0	1					
	2	Número de canal lógico								
	3	P(R)				Identificador de tipo de paquete				
						0	0	1	0	1

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

4.4.3.1 Campo de causa de la reiniciación

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.

Cuando un STE recibe una causa de reiniciación distinta de las indicadas en el Cuadro 15, transfiere esta causa sin modificación o la sustituye por «congestión en la red».

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) 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 la interfaz STE-X/Y, el valor del código de diagnóstico que se transfiere será el indicado en el Cuadro 16.

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

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octetos	1	Identificador general de formato				Número de grupo de canales lógicos			
		0	0	1	0				
	2	Número de canal lógico							
	3	Identificador de tipo de paquete							
		0	0	0	0	0	1	0	1
	4	P(R)							0

FIGURA 16/X.75

Formato del paquete RNR (módulo 128)

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octetos	1	Identificador general de formato (véase la Nota)				Número de grupo de canales lógicos			
	2	Número de canal lógico							
	3	Identificador de tipo de paquete							
		0	0	0	1	1	0	1	1
	4	Causa de la reiniciación							
	5	Código de diagnóstico							

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

FIGURA 17/X.75

Formato del paquete de petición de reiniciación

CUADRO 15/X.75

Codificación del campo de causa de 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 DTE	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el DTE (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
DTE 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

NOTAS

- 1 Cuando el bit 8 está puesto a 1, los bits representados con una X son los que el DTE distante incluye en el campo de causa de reiniciación (llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes) o en el campo de causa de rearmado (circuitos virtuales permanentes) de los paquetes de *petición de reiniciación* o *rearmado* de la Recomendación X.25.
- 2 Aplicable solamente a los circuitos virtuales permanentes.
- 3 Si el STE recibe un paquete de *petición de reiniciación* con la causa «red operacional», esto no significa necesariamente que el circuito virtual permanente es operacional.

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

4.4.4 Paquete de confirmación de reiniciación

La Figura 18 ilustra el formato del paquete de *confirmación de reiniciación*.

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octetos	1	Identificación general de formato (véase la Nota)				Número de grupo de canales lógicos			
	2	Número de canal lógico							
	3	Identificador de tipo de paquete							
		0	0	0	1	1	1	1	1

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

FIGURA 18/X.75

Formato del paquete de confirmación de reiniciación

4.5 Paquetes de reordenamiento

4.5.1 Paquete de petición de reordenamiento

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

		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	0
	3	Identificador de tipo de paquete							
	4	1	1	1	1	1	0	1	1
	5	Causa del reordenamiento							
		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.

Cuando un STE recibe una causa de reordenamiento distinta de las indicadas en el Cuadro 17, 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 de 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 17), 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.

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 la interfaz STE-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 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.

5 Procedimientos y formatos para facilidades de usuario y servicios interredes

5.1 Descripción de las facilidades facultativas de usuario

La señalización para las facilidades de los DTE especificadas por el CCITT y las facilidades de usuario (véase la Recomendación X.25) que no exigen una acción por el STE 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 STE, 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 STE o de la red de tránsito se han hecho corresponder con servicios interredes de la Recomendación X.75, por lo que no están presentes en el campo de facilidades de usuario Rec. X.75.

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

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

FIGURA 20/X.75

Formato del paquete de confirmación de reorganización

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 los servicios interredes

El campo de servicios interredes 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 servicios interredes 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 un servicio interredes.

Hay tres categorías de servicios interredes:

- 1) *Servicios interredes internacionales obligatorios*: Estos son servicios interredes que deben ser admitidos en todos los interfuncionamientos internacionales Rec. X.75. Internacionales obligatorios significa que todos los STE internacionales podrán aplicar los procedimientos para cada servicio interredes de esta categoría. En algunos servicios interredes internacionales obligatorios, no es necesario que todas las llamadas señalicen el servicio interredes en el paquete. Los servicios interredes internacionales obligatorios pueden también utilizarse para interfuncionamiento nacional sobre la base de acuerdos bilaterales.
- 2) *Servicios interredes internacionales facultativos*: Estos servicios interredes pueden ser admitidos en interfuncionamiento internacional Rec. X.75, sujetos a acuerdos bilaterales. Cuando se ha convenido para uso un servicio interredes internacional facultativo, se aplican los procedimientos aquí descritos para ese servicio. Los servicios interredes internacionales facultativos pueden también emplearse para interfuncionamiento nacional sujetos a acuerdos bilaterales.
- 3) *Servicios interredes nacionales*: Estos son servicios interredes que sólo pueden admitirse en enlaces entre redes del mismo país y están siempre sujetos a acuerdo bilateral.

Las distintas categorías de servicios interredes se indican en el Cuadro 19. Los servicios interredes que no figuran en dicho Cuadro quedan en estudio y, por tanto, no se indica su categoría.

CUADRO 19/X.75

Categorías de servicios interredes

<i>Servicios interredes internacionales obligatorios</i>	Subcláusula
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	5.3.5
Indicación del tamaño del paquete	5.3.6
Indicación de selección rápida	5.3.7
Indicación del grupo cerrado de usuarios	5.3.8
Indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	5.3.9
Notificación de modificación de la dirección de línea llamada	5.3.11
Indicación de retardo de tránsito	5.3.14
Selección de redireccionamiento o de desviación de llamada	5.3.18
Notificación de redireccionamiento o de desviación de llamada	5.3.19
<i>Servicios interredes internacionales facultativos</i>	
Indicación de clase de caudal extendido	5.3.4
Indicación de cobro revertido	5.3.10
Código de identificación de la red liberante	5.3.12
Selección de retardo de tránsito	5.3.15
Tarifas	5.3.16
Identificación de usuario de la red	5.3.17
Marcador de servicios interredes	5.3.21
<i>Servicios interredes nacionales</i>	
Selección de EER	5.3.20

Varios servicios interredes incluyen la identificación de una red dada. Si ésta es una red pública de datos, se identifica por las cuatro primeras cifras (DNIC) 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 (INIC), 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 los servicios interredes nacionales, queda en estudio la posibilidad de no incluir el indicativo de país E.164.

Quedan en 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 un servicio interredes 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 DNIC o INIC, especificado en 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 servicios interredes es idéntico al orden en que se atraviesan las redes de tránsito, siguiendo el trayecto que se establece entre el DTE 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 servicios interredes es idéntico al orden en que se atraviesan las redes de tránsito siguiendo el trayecto establecido entre el DTE llamante y el DTE llamado.

5.3.2 Identificador de la llamada (internacional obligatoria)

El *identificador de la llamada* es un servicio interredes 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 DTE llamante, identifica unívocamente la llamada virtual. Esta identificación unívoca se mantiene solamente durante un periodo de tiempo determinado. Queda en estudio 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 en estudio 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 un servicio interredes que puede ser usada por cualquier STE para especificar las clases de caudal aplicables a una llamada.

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

Cualquier STE, 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 STE puede tener en cuenta diferentes criterios. El STE debe considerar los tamaños del paquete, los tamaños de la ventana y las clases de caudal que podrá admitir en un momento dado. El STE puede también considerar los recursos de STE disponibles y las clases de caudal solicitadas para la llamada. Los STE 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 la interfaz DTE/DCE.

Por todas estas consideraciones, la clase de caudal a cuyo valor se reduce cualquier STE 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 DTE llamado ha aceptado la llamada, el STE asociado con la red de destino de la llamada virtual puede confirmar en el servicio interredes *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 DTE llamado. Cualquier STE de tránsito puede también confirmar valores de clase de caudal en el servicio interredes *indicación de clase de caudal* del paquete *comunicación establecida*. El STE 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 STE-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 STE 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».

El servicio interredes *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*.

NOTA – El servicio interredes de *indicación de clase de caudal* y el servicio interredes de *indicación de clase de caudal ampliado* nunca deberán estar presentes en el mismo paquete.

5.3.4 Indicación de clase de caudal ampliado (internacional facultativa)

La indicación de clase de caudal ampliado es un servicio interredes que puede ser empleada por el STE para especificar la clase de caudal que se aplica a esa llamada. Los procedimientos aplicables a la indicación de clase de caudal ampliado son los mismos aplicables al servicio interredes de *indicación de clase de caudal*, expresados en 5.3.3, excepto que el servicio interredes de *indicación de clase de caudal ampliado* permite al STE señalar explícitamente valores de clase de caudal superiores a 256 kbit/s.

NOTA – El servicio interredes de *indicación de clase de caudal* y el servicio interredes de *indicación de clase de caudal ampliado* nunca deberán estar presentes en el mismo paquete.

5.3.5 Indicación del tamaño de la ventana (internacional obligatoria)

La *indicación del tamaño de la ventana* es un servicio interredes que cualquier STE puede utilizar para negociar los tamaños de las ventanas de un canal lógico especificado en la interfaz STE X/Y del STE para cada sentido de transmisión.

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

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

NOTA – Para la transmisión por canales de alta velocidad con largos retardos de ida y vuelta, puede necesitarse un tamaño de ventana mayor que el valor normalizado 2. En el Apéndice III figuran orientaciones al respecto.

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

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

Cada valor finalmente aplicable debe estar en la gama comprendida entre el valor solicitado por el STE-X o tomado como valor por defecto y el valor normalizado 2 (ambos inclusive). Si un STE 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 STE puede seguir diferentes criterios. El STE debe considerar los tamaños de paquete, los tamaños de ventana y las clases de caudal que puede soportar en un momento dado. El STE puede también considerar los recursos de STE disponibles y las clases de caudal solicitadas para esa llamada. Los STE 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 la interfaz DTE/DCE.

El servicio interredes *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*.

5.3.6 Indicación del tamaño del paquete (internacional obligatoria)

La *indicación del tamaño del paquete* es un servicio interredes que puede ser empleada por cualquier STE para negociar la longitud máxima del campo de datos de paquetes *datos* en un canal lógico especificado en la interfaz STE X/Y para cada sentido de transmisión de datos.

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

Si no se solicitan explícitamente determinadas longitudes del campo de datos, se supondrá que el STE-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 el servicio interredes *indicación de tamaño de paquete* en el paquete *comunicación establecida*, el STE-Y confirma las longitudes del campo de datos aplicables finalmente en la interfaz STE X/Y para esa llamada.

Si no se confirman explícitamente determinadas longitudes del campo de datos, el STE-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 STE-X tomado como valor por defecto al valor normalizado de 128 octetos (ambos inclusive). Si un STE 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 STE puede seguir diferentes criterios. El STE debe considerar los tamaños de paquete, los tamaños de ventana y las clases de caudal que puede soportar en un momento dado. El STE puede también considerar los recursos de STE disponibles y las clases de caudal solicitadas para esa llamada. Los STE asociados con las redes de origen y de destino de la llamada virtual pueden considerar asimismo los parámetros de control de flujo utilizados en la interfaz DTE/DCE.

El servicio interredes *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.

5.3.7 Indicación de selección rápida (internacional obligatoria)

La *indicación de selección rápida* es un servicio interredes empleada para indicar que la facilidad de usuario *selección rápida* se aplica a esa llamada.

Cuando se emplea el servicio interredes *indicación de selección rápida* en el paquete *petición de llamada*, el STE 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 STE 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 128 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 STE 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 STE 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*.

El servicio interredes *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 que los de una llamada virtual.

5.3.8 Indicación de grupo cerrado de usuarios (internacional obligatoria)

La *indicación de grupo cerrado de usuarios* es un servicio interredes empleada para permitir el establecimiento de llamadas virtuales por DTE que sean miembros de grupos cerrados de usuarios internacionales.

Al utilizar el servicio interredes *indicación de grupo cerrado de usuarios* en el paquete de *petición de llamada*, el STE 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 DTE llamante suministra el correspondiente código de enclavamiento internacional.

El STE 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 uno de los servicios interredes *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*.

El servicio interredes *indicación de grupo cerrado de usuarios* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni de *petición de liberación*.

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

La *indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es un servicio interredes empleada para permitir el establecimiento de llamadas virtuales por DTE que sean miembros de grupos cerrados de usuarios internacionales.

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

El STE 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 uno de los servicios interredes *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*.

El servicio interredes *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* no debe estar presente en los paquetes de *comunicación establecida* ni de *petición de liberación*.

5.3.10 Indicación de cobro revertido (internacional obligatoria)

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

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

En ausencia de servicio interredes *indicación de cobro revertido*, se supone que el STE-X no solicita el cobro revertido para esa llamada.

El servicio interredes *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*.

5.3.11 Notificación de modificación de la dirección de línea llamada (internacional obligatoria)

La *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* es un servicio interredes 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 el servicio interredes *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* se pueden 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 DTE inicialmente llamado;
- iii) redireccionamiento de la llamada, por estar ocupado el DTE inicialmente llamado;
- iv) redireccionamiento de la llamada por haberse recibido previamente una petición de redireccionamiento sistemático procedente del DTE inicialmente llamado;
- v) originada por el DTE;
- vi) desviación de llamada por el DTE inicialmente llamado.

La distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda está limitada a la red del DTE llamado originalmente.

El servicio interredes *notificación de modificación de la dirección de línea llamada* estará presente en los paquetes de *comunicación establecida* cuando la dirección del DTE llamado sea diferente de la especificada en los paquetes de *petición de llamada iniciales*. Estará además presente en el paquete de *petición de liberación* cuando el DTE que efectúa la liberación sea distinto del originalmente llamado, como respuesta directa a un paquete de *petición de llamada inicial*.

El servicio interredes *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*.

5.3.12 Código de identificación de la red que libera (internacional facultativa)

El *código de identificación* de la red que libera es un servicio interredes 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 (DNIC) o el INIC de esa red, como se especifica en 5.3.

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

5.3.13 Indicación de clase de tráfico (queda en estudio)

El servicio interredes *clase de tráfico* indica una categoría de servicio para el circuito virtual que se va a establecer. La *clase de tráfico* señala información de servicio (por ejemplo, tráfico terminal, facsímil, de mantenimiento) necesaria para la gestión de la comunicación. Si bien su utilización está fuera del 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 queda en estudio.

5.3.14 Indicación de retardo de tránsito (internacional obligatoria)

La *indicación de retardo de tránsito* es un servicio interredes 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 DTE llamante ha solicitado un retardo de tránsito en la facilidad *selección de indicación de retardo de tránsito*. El STE 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).

Los STE de salida en una red de tránsito agregarán al valor recibido en el servicio interredes *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 señalarse en el campo de parámetro del servicio interredes, todos los bits del campo de parámetro del servicio interredes se pondrán a «1».

El STE 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 aplicado la señalización del retardo de tránsito, un STE no enviará el servicio interredes *indicación de retardo de tránsito* a una red que no la admita. Este STE señalará, hacia su propia red, todos «1» en el campo de parámetro de servicio interredes *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*.

5.3.15 Selección de retardo de tránsito (internacional obligatoria)

La *selección de retardo de tránsito* es un servicio interredes que señala el retardo de tránsito solicitado por el DTE llamante en una facilidad *selección de indicación de retardo de tránsito*. Este servicio interredes será señalado transparentemente de la red de origen a la red de destino en el paquete de *petición de llamada*. Puede utilizarse junto con el servicio interredes *indicación de retardo de tránsito* para fines de encaminamiento.

El servicio interredes *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*.

5.3.16 Tarifas (internacional facultativa)

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

El servicio interredes *tarifas* puede aparecer en los paquetes de *petición de llamada*, *comunicación establecida* y *petición de liberación*. Si este servicio interredes aparece en el paquete de *petición de llamada*, la información contenida en la misma se relaciona con la interfaz o red de origen. Si este servicio interredes aparece en el paquete de *comunicación establecida* o *petición de liberación*, la información contenida en la misma se relaciona con la última 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 DTE o DCE de destino, en respuesta a la petición de llamada.

El contenido de este servicio interredes lo determina la red de origen o de destino, y no depende de la información pasada a la red por un DTE.

Este servicio interredes, aunque se admita en la interfaz STE 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 este servicio interredes.

5.3.17 Identificación de usuario de red (internacional facultativa)

El servicio interredes *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.

Este servicio interredes 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 el servicio interredes puede estar presente en el paquete de *comunicación establecida*.

Este servicio interredes 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 este servicio interredes.

Una red que recibe este servicio interredes determinará si es la red responsable de verificar el valor. Si no lo es, la red reenviará el servicio interredes a la red siguiente. Se estudiará ulteriormente si una red puede reenviar este servicio interredes, a través de una interfaz Rec. X.75 a la red siguiente, si el valor de identificación de usuario de red ha sido verificado. El reenvío de ese servicio interredes con un valor de identificación de usuario de red verificado a través de interfaces Rec. X.75 es un asunto nacional.

La red (STE) de origen, al formular el valor/contenido de este servicio interredes, podrá aplicar las opciones de abono de interfaz DTE/DCE, los supuestos adoptados por defecto por la red, y/o los valores enviados por el DTE, para cada llamada.

5.3.18 Selección de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada (internacional facultativa)

La selección de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada (CRCDS, *call redirection or call deflection selection*) es un servicio interredes de red empleada para indicar a la red de origen que la llamada ha de ser redireccionada o desviada y deberá ser encaminada al destino alternativo cuya dirección está contenida en este servicio interredes. Se indica también el motivo para el redireccionamiento o desviación. Se utiliza también para pasar información del servicio interredes, copiada del paquete de petición de llamada Rec. X.75, recibido por la red del DTE llamado que solicita redireccionamiento/desviación de llamada entre redes (ICRD, *inter-network call redirection/deflection*). Esta información, que se copia al campo de parámetro de este servicio interredes, puede ser empleada por la red de origen para reconstruir un nuevo paquete de petición de llamada que se enviará al destino alternativo. Cuando se permiten múltiples redireccionamientos/desviaciones, el servicio interredes CRCDS es empleada por cada red en la que el DTE solicita a su vez ICRD.

La clasificación de este servicio interredes como internacional obligatorio es aplicable solamente a redes de tránsito, lo que significa que la red debe pasar este servicio interredes sin modificación cuando aparece en los paquetes apropiados.

La red a la que pertenece el DTE que redirecciona o desvía deberá copiar en el servicio interredes CRCDS todos los servicios interredes que se indican a continuación que fueron recibidos en el paquete de petición de llamada Rec. X.75:

- identificador de llamada;
- indicación de selección relativa;
- indicación de cobro revertido;
- indicación de grupo cerrado de usuarios;
- indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida;
- notificación de redireccionamiento o desviación de llamada (véase la Nota); y
- selección de retardo de tránsito.

NOTA – El servicio interredes de notificación de redireccionamiento o desviación de llamada sólo aparecerá cuando se haya aplicado ICRD a la llamada por lo menos una vez. Contendrá la dirección del DTE inicialmente llamado, antes de cualesquiera redireccionamientos o desviaciones, así como una indicación del motivo por la cual la llamada fue inicialmente redireccionada o desviada.

El servicio interredes CRCDS puede estar presente en un paquete de liberación cuando el DTE inicialmente llamado ha pedido ICRD.

Cuando la red de origen ha recibido un paquete de liberación que contiene este servicio interredes, determinará si podrá o no establecer una llamada virtual a la dirección especificada en este servicio interredes. Si se requiere más de una red de tránsito para completar la llamada redireccionada o desviada, los medios utilizados para seleccionar la red o redes de tránsito apropiadas es un asunto que incumbe a la red de origen. La aptitud para seleccionar redes de tránsito apropiadas para la tentativa de llamada redireccionada o desviada puede ser un factor que se tenga en cuenta al decidir si podrá o no establecerse una nueva llamada virtual. Si la llamada virtual no puede establecerse, la red de origen libera la llamada sin tratar de reconstruir un nuevo paquete de petición de llamada.

Si la llamada virtual puede establecerse, la red de origen deberá reconstruir un nuevo paquete de petición de llamada utilizando la dirección contenida en el servicio interredes CRCDS como la dirección llamada. La inclusión de reglas y la codificación de servicios interredes en el paquete de petición de llamada se describen detalladamente en la Recomendación X.301.

5.3.19 Notificación de redireccionamiento o desviación de llamada (internacional obligatoria)

La notificación de redireccionamiento de llamada o desviación de llamada (CRCDN, *call redirection or call deflection notification*) es un servicio interredes empleada para indicar que la llamada no fue inicialmente dirigida al DTE especificado en el campo de dirección. Indica también el motivo del cambio de la dirección original. Es decir, si se permiten múltiples redireccionamientos/desviaciones de llamadas entre redes (ICRD), contendrá la dirección del primer DTE llamado y el motivo del primer redireccionamiento o desviación.

La clasificación de este servicio interredes como internacional obligatorio es aplicable solamente a redes de tránsito, lo que significa que la red debe pasar este servicio interredes sin modificación cuando aparece en los paquetes apropiados.

El servicio interredes está presente en un paquete de petición de llamada construido por la red de origen, después de que la red recibe un paquete de petición de liberación que contiene el servicio interredes CRCDS. Si en el campo de parámetro del servicio interredes CRCDS no está presente una copia del servicio interredes CRCDN, la red de origen copiará la dirección llamada del campo de dirección llamada del paquete de petición de liberación a el servicio interredes CRCDN. También copiará el motivo del redireccionamiento o desviación, del servicio interredes CRCDS al servicio interredes CRCDN.

Si en el campo de parámetro del servicio interredes CRCDS está presente la copia del servicio interredes CRCDN, la llamada ya ha sufrido una ICRD. Una red que no soporta múltiples ICRD deberá liberar la llamada con código de causa «acceso prohibido» y código diagnóstico #78. Una red que no permite múltiples ICRD incluirá, en un paquete de petición de llamada que entonces construya, el servicio interredes CRCDN tal como apareció en el campo de parámetro de la CRCDS.

El servicio interredes CRCDN no deberá estar presente en los paquetes de petición de llamada o de comunicación establecida. En el paquete de petición de liberación, el servicio interredes CRCDN puede estar presente como parte del campo de parámetro del servicio interredes CRCDS.

5.3.20 Selección de EER (nacional)

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

Este servicio interredes puede usarse para transportar un DNIC de red de tránsito EER, o INIC (véase 5.3 más arriba) especificado por el DTE llamante. Cuando el DTE llamante especifica más de una red de tránsito, puede estar presente en el paquete de *petición de llamada* una secuencia de servicios interredes *selección de EER*. En este caso, el orden de identificación de las redes de tránsito por los servicios interredes *selección de EER* es el mismo especificado por el DTE llamante.

Una red que recibe un paquete de *petición de llamada* que contiene uno o más servicios interredes *selección de EER* encaminará la llamada a la siguiente red solicitada, después de suprimir el servicio interredes *selección de EER* que designa la siguiente red solicitada. Si no es posible encaminar la llamada a la siguiente red solicitada, la red receptora liberará la llamada.

El servicio interredes *selección de EER* 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 EER*.

5.3.21 Marcador de servicios interredes (internacional facultativa)

El *marcador de servicios interredes* se emplea para separar los servicios interredes internacionales y nacionales especificados en la Recomendación X.75, definidos en el 5.3, distinguiéndolos de los servicios interredes no especificados en la Recomendación X.75, que pueden ser convenidos bilateralmente por las Administraciones.

5.4 Formatos para los servicios interredes

5.4.1 Consideraciones generales

El campo de servicios interredes 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 STE.

El campo de servicios interredes contiene un número de elementos de servicio interredes. Cada elemento de servicio interredes consiste en un código de servicio interredes seguido de un parámetro de servicio interredes.

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

Los códigos de servicio interredes se dividen en cuatro clases, según que los parámetros de servicio interredes 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.

Codificación de las clases para el campo de servicios interredes

	Campo del código de servicio interredes 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 octeto
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 servicio interredes indica la longitud, en octetos, del parámetro de servicio interredes. Esta longitud se codifica en forma binaria siendo el bit 1 el de orden inferior.

El campo de servicios interredes se codifica en forma binaria y, sin estar ampliado, proporciona un máximo de 64 códigos de servicio interredes para las clases A, B y C y 63 códigos de servicio interredes para la clase D, lo que hacen un total de 255 códigos de servicio interredes (véase la Figura 21).

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

La codificación específica del campo de parámetros de servicios interredes depende del servicio interredes que se solicita.

5.4.2 Codificación del campo de código de servicios interredes

La codificación del campo de código de servicios interredes se indica en el Cuadro 21.

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

5.4.3 Codificación del campo de parámetros de servicios interredes

5.4.3.1 Codificación del parámetro del servicio interredes 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 del servicio interredes identificador de la llamada

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

5.4.3.3 Codificación del parámetro del servicio interredes indicación de clase de caudal

La clase de caudal para la transmisión desde el STE llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1, la clase de caudal para la transmisión desde el STE 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.

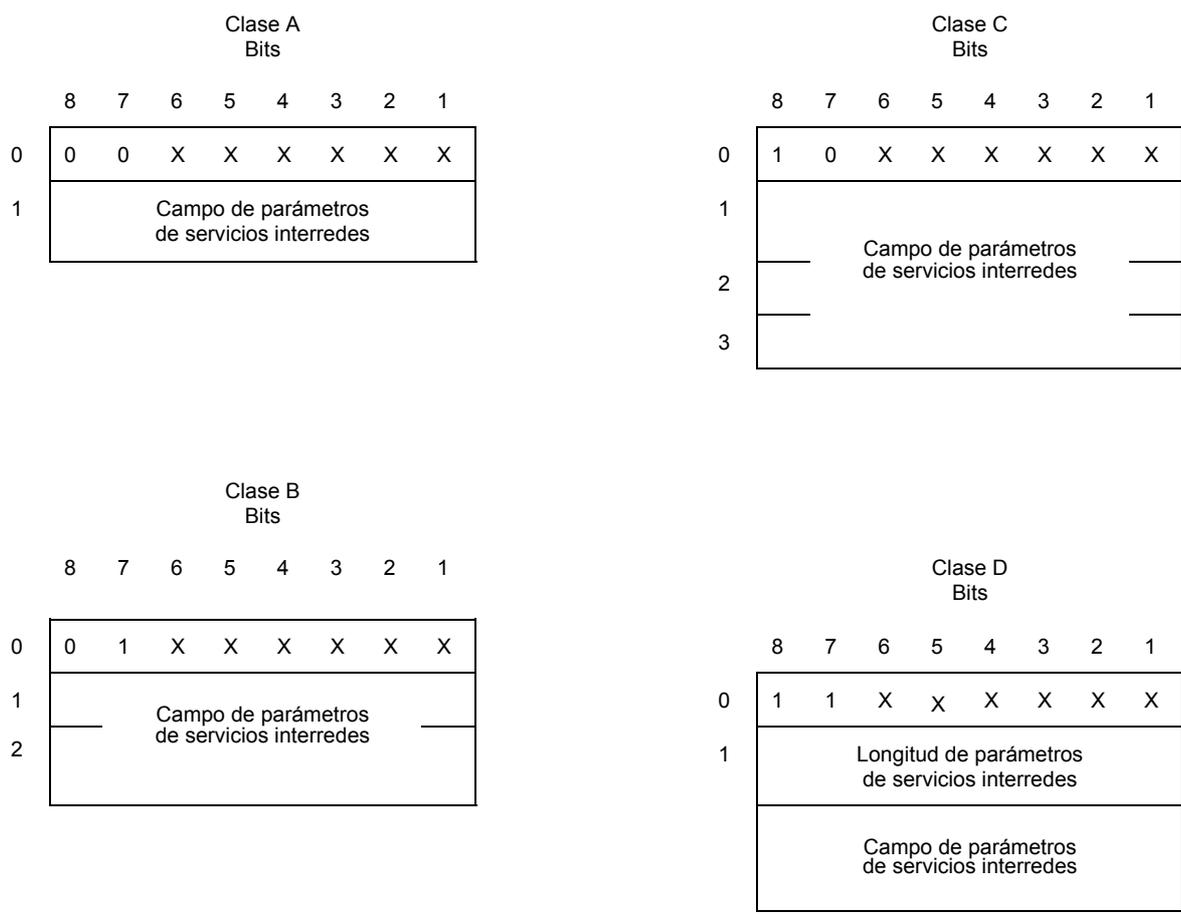


FIGURA 21/X.75

Formatos generales del código de servicios interredes

5.4.3.4 Codificación del servicio interredes de indicación de clase de caudal ampliado

La clase de caudal para la transmisión desde el STE llamante se indica en los bits 5 a 1 del primer octeto del campo de parámetro del servicio interredes. La clase de caudal para la transmisión desde el STE llamado se indica en los bits 5 a 1 del segundo octeto. Los bits 8, 7 y 6 de cada octeto tendrán el valor cero y están reservados para atribuciones futuras.

Los bits que indican cada clase de caudal están codificados en binario y corresponden a las clases de caudal en la forma indicada en el Cuadro 23.

5.4.3.5 Codificación del parámetro del servicio interredes indicación del tamaño de la ventana

El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del STE 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 STE 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 la interfaz STE X/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.

CUADRO 21/X.75

Codificación del campo de código de servicios interredes

Servicio interredes	Tipos de paquetes en que puede emplearse			Código de servicio interredes Bits							
	Petición de llamada	Comunicación establecida	Petición de liberación	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 de clase de caudal ampliado	X	X		0	1	0	0	1	1	0	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
Selección de redirecciónamiento de llamada o de desviación de llamada			X (véase la Nota 1)	1	1	0	1	0	0	0	1
Notificación de redirecciónamiento de llamada o de desviación de llamada	X			1	1	0	1	0	1	0	0
Código de identificación de la red que libera			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
Identificación de usuario de red	X	(véase la Nota 2)		1	1	0	0	0	1	1	0
Selección de EER	X			0	1	0	0	0	1	0	0
Marcador de servicios interredes	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTAS

- 1 Está presente en el paquete de *petición de liberación* emitido como respuesta directa al paquete de *petición de llamada*.
- 2 La utilización del servicio interredes en el paquete de *comunicación establecida* queda en estudio.
- 3 Sólo está presente en los paquetes de *petición de liberación* emitidos después de establecida la comunicación.
- 4 El procedimiento queda en estudio.

CUADRO 22/X.75

Codificación de las clases de caudal para el servicio interredes de indicación de clase de caudal

Bit: o Bit:	4	3	2	1	Clase de caudal (bit/s)
	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	1200
	1	0	0	0	2400
	1	0	0	1	4800
	1	0	1	0	9600
	1	0	1	1	19 200
	1	1	0	0	48 000
	1	1	0	1	64 000
	1	1	1	0	128 000
	1	1	1	1	192 000 o más

5.4.3.6 Codificación del parámetro del servicio interredes indicación del tamaño del paquete

La longitud máxima del campo de datos de usuario para el sentido de transmisión que parte del STE 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 STE 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 la interfaz STE-X/STE-Y, están sujetos a acuerdo bilateral entre las Administraciones; no obstante, todas las Administraciones permitirán 128 octetos.

5.4.3.7 Codificación del parámetro del servicio interredes 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.

CUADRO 23/X.75

Codificación de las clases de caudal para el servicio interredes de indicación de clase de caudal ampliado

Bits	8	7	6	5	4	3	2	1	Clase de caudal (bit/s)
	0	0	0	0	0	0	0	0	Reservado
	0	0	0	0	0	0	0	1	Reservado
	0	0	0	0	0	0	1	0	Reservado
	0	0	0	0	0	0	1	1	75
	0	0	0	0	0	1	0	0	150
	0	0	0	0	0	1	0	1	300
	0	0	0	0	0	1	1	0	600
	0	0	0	0	0	1	1	1	1200
	0	0	0	0	1	0	0	0	2400
	0	0	0	0	1	0	0	1	4800
	0	0	0	0	1	0	1	0	9600
	0	0	0	0	1	0	1	1	19 200
	0	0	0	0	1	1	0	0	48 000
	0	0	0	0	1	1	0	1	64 000
	0	0	0	0	1	1	1	0	128 000
	0	0	0	0	1	1	1	1	192 000
	0	0	0	1	0	0	0	0	256 000
	0	0	0	1	0	0	0	1	320 000
	0	0	0	1	0	0	1	0	384 000
	0	0	0	1	0	0	1	1	448 000
	0	0	0	1	0	1	0	0	512 000
	0	0	0	1	0	1	0	1	576 000
	0	0	0	1	0	1	1	0	640 000
	0	0	0	1	0	1	1	1	704 000
	0	0	0	1	1	0	0	0	768 000
	0	0	0	1	1	0	0	1	832 000
	0	0	0	1	1	0	1	0	896 000
	0	0	0	1	1	0	1	1	960 000
	0	0	0	1	1	1	0	0	1 024 000
	0	0	0	1	1	1	0	1	1 088 000
	0	0	0	1	1	1	1	0	1 152 000
	0	0	0	1	1	1	1	1	1 216 000
	0	0	1	0	0	0	0	0	1 280 000
	0	0	1	0	0	0	0	1	1 344 000
	0	0	1	0	0	0	1	0	1 408 000
	0	0	1	0	0	0	1	1	1 472 000
	0	0	1	0	0	1	0	0	1 536 000
	0	0	1	0	0	1	0	1	1 600 000
	0	0	1	0	0	1	1	0	1 664 000
	0	0	1	0	0	1	1	1	1 728 000
	0	0	1	0	1	0	0	0	1 792 000
	0	0	1	0	1	0	0	1	1 856 000
	0	0	1	0	1	0	1	0	1 920 000
	0	0	1	0	1	0	1	1	1 984 000
	0	0	1	0	1	1	0	0	2 048 000
Otros valores									Reservado

5.4.3.8 Codificación del código de grupo cerrado de usuarios y del código de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida

5.4.3.8.1 Longitud del parámetro de servicio interredes

Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1
Código:	0	0	0	0	0	1	0	0

5.4.3.8.2 Parámetro de servicio interredes

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

Los dos primeros octetos constan de las cuatro cifras del DNIC o INIC descritas en 5.3. Cada cifra se codifica en binario mediante un semioceto, 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.

5.4.3.9 Codificación del parámetro de servicio interredes 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 DTE originalmente llamado
	0	0	0	0	1	0	0	1	Redireccionamiento de la llamada por encontrarse fuera de servicio el DTE 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 DTE originalmente llamado
	1	0	X	X	X	X	X	X	Originada por el DTE llamado (véase la Nota 1)
	1	1	X	X	X	X	X	X	Desvío de llamada por el DTE inicialmente llamado (véase la Nota 2)

NOTAS

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

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

5.4.3.10 Codificación del parámetro de código de identificación de la red que libera

Cada una de las cuatro cifras del DNIC o INIC de la red que efectúa la liberación está contenida en el campo de parámetros de servicio interredes, que consta de dos octetos. Cada cifra se codifica en un semioceto, 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.

5.4.3.11 Codificación del parámetro del servicio interredes indicación de clase de caudal

La codificación del parámetro de clase de caudal queda en estudio.

5.4.3.12 Codificación del parámetro del servicio interredes de indicación de retardo de tránsito

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa 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 del servicio interredes selección de retardo de tránsito

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa 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.

5.4.3.14 Codificación del parámetro del servicio interredes 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, denominado subcampo de tarifa primaria se especifica en los Cuadros 24 y 25.

CUADRO 24/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

CUADRO 25/X.75

Interpretación de los códigos de subclase primaria

Código(s) de subclase primaria	Interfaz
0	Rec. X.25
1	Acceso conmutado Rec. X.28
2	Acceso especializado Rec. X.28
3	Rec. X.32
4	Rec. 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 asociadas 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.

5.4.3.15 Codificación del parámetro del servicio interredes identificación de usuario de red

El octeto que sigue al campo de código de servicio interredes indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de servicios interredes. 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 de identificación de usuario de red no verificado
 1 (Reservado para «valor de identificación de usuario de red 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 de identificación de usuario de red propiamente dicho se codifica en los bits NF:

Bits NF: 4 3
 0 0 El primer subcampo es conforme con ISO 7812/CCITT Rec. 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 – Queda en estudio 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 NUI propiamente dicho y están divididos en m subcampos (m es superior o igual a 1), y cada subcampo se define de la siguiente manera:

		Bits																
		8	7	6	5	4	3	2	1									
I	Tipo	0	0	0	0													
I + 1	Longitud de subcampo																	
I + 2	Información del subcampo																	
										.								.
										.								.
										.								.
I + J																		

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	Semiocteto decimal codificado en binario (BCD)		
1	1	0	0	IA5 (Rec. T.50) con bit 8 = 0		
1	1	1	0	Reservado para uso nacional		
1	1	1	1	Para definición futura		
Otros						

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.

NOTAS

1 Para tipo = 1100 (IA5), la longitud de subcampo debe tener un valor par. Para tipo = 1101 (BCD), 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.

2 La necesidad de un valor máximo para la longitud de este campo de parámetro de servicio interredes, y la magnitud de dicho valor máximo, quedan en estudio.

5.4.3.16 Codificación del servicio interredes de selección de direccionamiento de llamada o de desviación de llamada

El octeto que sigue al campo de código de servicio interredes indica la longitud en octetos, codificada en binario, del campo de parámetro de servicio interredes y tiene un valor de $n + m + 2$, siendo n el número de octetos necesarios para contener la dirección del DTE alternativo y m el número de octetos necesarios para codificar la información adicional de servicios interredes y facilidades transportadas en el campo de parámetro.

El primer octeto de parámetro de servicio interredes indica el motivo para el redireccionamiento o la desviación y tiene uno de los valores siguientes:

Bits:	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	1	Redireccionamiento de llamada debido a que el DTE inicialmente llamado está ocupado
	0	0	0	0	1	0	0	1	Redireccionamiento de llamada debido a que el DTE inicialmente llamado está fuera de servicio
	0	0	0	0	1	1	1	1	Redireccionamiento de llamada debido a una previa petición del DTE inicialmente llamado de que se efectúe un redireccionamiento sistemático de las llamadas
	1	1	X	X	X	X	X	X	Desviación de llamada por el DTE inicialmente llamado (véase la Nota)

NOTA – Las X son las fijadas por el DTE llamado en la facilidad de selección de desviación de llamada Rec. X.25.

El segundo octeto indica el número de semioctetos en la dirección DTE llamada. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria y el bit 1 es el de orden inferior. Su valor está limitado a un máximo de 15.

Los siguientes n octetos, hasta un máximo de 8, contienen la dirección del DTE alternativo codificada de manera idéntica a la del campo de dirección DTE llamada en paquetes de petición de llamada. Cuando el número total de cifras en el campo de dirección de DTE llamado o llamante es impar, se insertará un semiocteto constituido por ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 después del campo de dirección DTE, para mantener la alineación de octetos.

NOTA – Queda en estudio la determinación de si el límite actual de 15 del valor del indicador de longitud de dirección será mitigado y la codificación de dirección modificada, con el fin de armonizar esta codificación con la opción de formato de codificación de dirección «bit A» y «TOA/NPI» («tipo de dirección/identificador de plan de numeración») de la Recomendación X.25.

Los octetos restantes del campo de parámetro contienen todos los servicios interredes siguientes recibidos en el paquete de petición de llamada Rec. X.25:

- identificador de llamada;
- indicación de selección rápida;
- indicación de cobro revertido;
- indicación de grupo cerrado de usuarios;
- indicación de grupo cerrado de usuarios con acceso a salida;
- notificación de redireccionamiento o desviación de llamada;
- selección de retardo de tránsito.

5.4.3.17 Codificación de la notificación de redireccionamiento o desviación de llamada

El octeto siguiente del campo de código de servicio interredes indica la longitud en octetos, del campo de parámetro de servicio interredes, y tiene el valor $n + 2$, siendo n el número de octetos necesarios para contener la dirección del DTE inicialmente llamado. El primer octeto del campo de parámetro de servicio interredes indica el motivo de redireccionamiento o desviación y tiene los siguientes valores:

Bits:	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	1	Redireccionamiento de llamada debido al estado ocupado del DTE inicialmente llamado
	0	0	0	0	1	0	0	1	Redireccionamiento de llamada debido al estado fuera de servicio del DTE inicialmente llamado
	0	0	0	0	1	1	1	1	Redireccionamiento de llamada debido a una previa petición del DTE inicialmente llamado de que se efectúe un redireccionamiento sistemático de las llamadas
	1	0	X	X	X	X	X	X	Originado por el DTE llamante (véase la Nota 1)
	1	1	X	X	X	X	X	X	Desviación de llamada por el DTE inicialmente llamado (véase la Nota 2)

NOTAS

1 Cuando se aplica más de una dirección a una interfaz DTE/DCE, la facilidad de notificación de redireccionamiento o desviación de llamada puede ser utilizada por el DTE en un paquete de petición de llamada Rec. X.25 para informar al DTE llamado que la llamada ha sido redireccionada o desviada en el DTE llamante (que se supone esté en una red de datos con conmutación de paquetes privada). Las X son fijadas por el DTE llamante.

2 Las X son las fijadas por el DTE llamado en la facilidad de selección de desviación de llamada Rec. X.25.

El segundo octeto indica el número de semioctetos en la dirección del DTE inicialmente llamado. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior. Su valor está limitado a un máximo de 15.

Los n octetos siguientes, hasta un máximo de 8, contienen la dirección del DTE inicialmente llamado, codificado de forma idéntica a la del campo de dirección del DTE llamado, en paquetes de petición de llamada.

NOTA – Queda en estudio si el límite de 15 para el valor del indicador de longitud de dirección será mitigado y la codificación de dirección modificada, para armonizar esta codificación con la opción de formato de codificación de dirección «bit A» y «TOA/NPI» de la Recomendación X.25.

5.4.3.18 Codificación del servicio interredes selección de EER

El campo de parámetro contiene el DNIC o el INIC (véase 5.3) para una red de tránsito EER solicitada y se expresa en forma de cuatro cifras decimales.

Cada cifra se codifica en un semiocteto en forma de decimal codificado en binario, siendo el bit 5 ó 1 el bit de orden inferior de la cifra. La cifra de orden superior se codifica en los bits 8 a 5 del primer octeto del parámetro.

5.4.3.19 Codificación del parámetro del servicio interredes marcador de servicios interredes

Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1
Código:	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo A

Definición de los símbolos utilizados en los Anexos B, C y D

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

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 de la interfaz X e 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 STE debe efectuar al recibir paquetes. En el Anexo D se describen las eventuales acciones que efectúa el STE al expirar un periodo de temporización si existe, en la capa paquete.

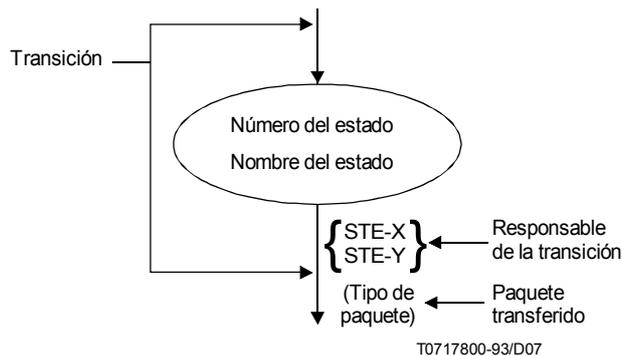
A.2 Definición de los símbolos de los diagramas de estados

Véase la Figura A.1.

A.3 Definición del orden de los diagramas de estados

Para mayor claridad, el procedimiento normal en la 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 (*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.



NOTAS

- 1 Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y el número del estado.
- 2 Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica el equipo responsable de la transición (STE-X o STE-Y) y el paquete que se ha transferido.

FIGURA A.1/X.75

Definición de los símbolos utilizados en los diagramas de estados

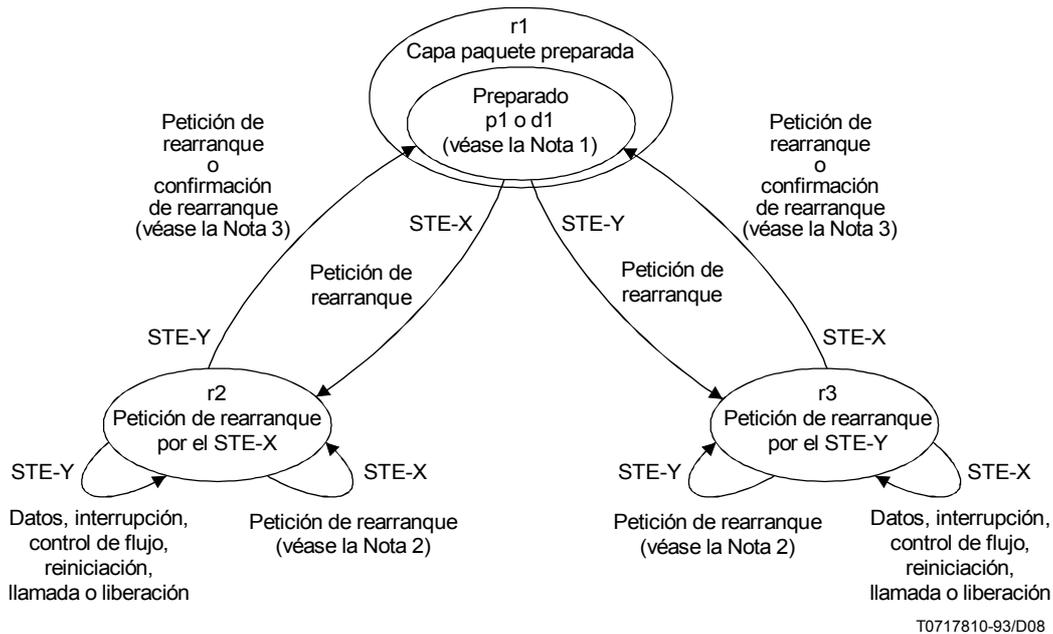
A.4 Definición de los símbolos de los Cuadros de acciones

En cada una de las casillas de los Cuadros C.1 a C.5 y D.1 (véanse los Anexos C y D), se indica la acción que ha de realizar un STE (si es que realiza alguna) al recibir cualquier tipo de paquete y el estado, que figura entre paréntesis, al que pasa el STE como consecuencia de esta acción.

Anexo B

Diagramas de estados de la interfaz de la capa paquete entre terminales de señalización (STE) para casos normales

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

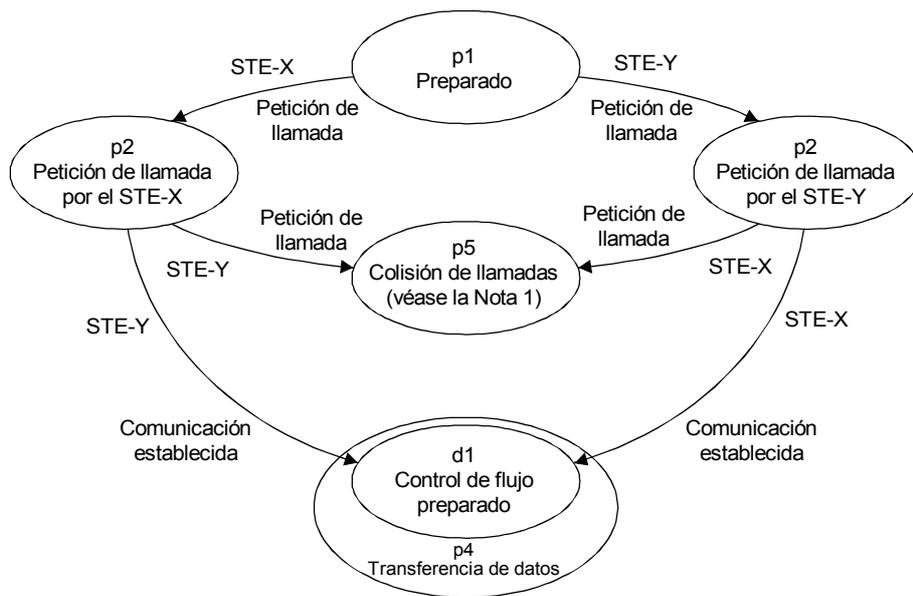


NOTAS

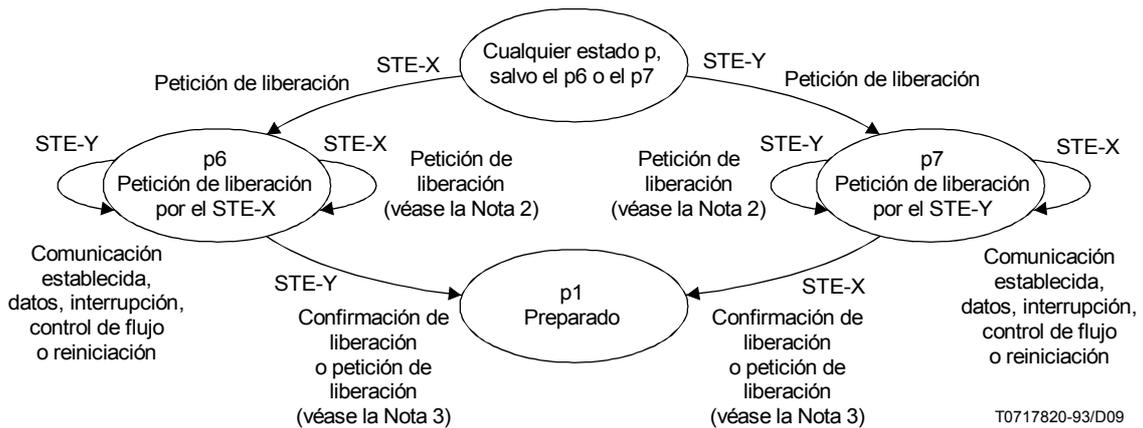
- 1 Estado p1 para llamadas virtuales o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.
- 2 Esta transición tiene lugar después de que el periodo de temporización Rec. T30 expira por primera vez.
- 3 Esta transición tiene lugar, sin la transmisión del paquete, después de que el periodo de temporización Rec. 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



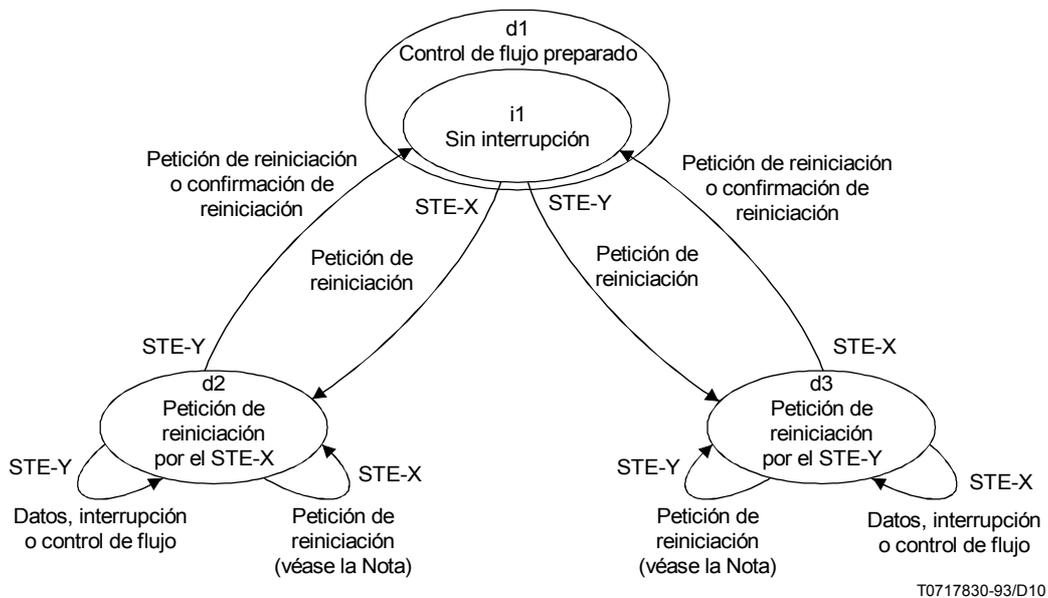
b) Transferencia de paquetes de liberación de la comunicación

NOTAS

- 1 El STE-X o el STE-Y transmitirá un paquete de *petición de liberación* y pasará a los estados p6 o p7.
- 2 Esta transición tiene lugar después de que el periodo de temporización Rec. T33 expira por primera vez.
- 3 Esta transición tiene lugar, sin la transmisión del paquete, después de que el periodo de temporización Rec. 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 Rec. T32 expira por primera vez.

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

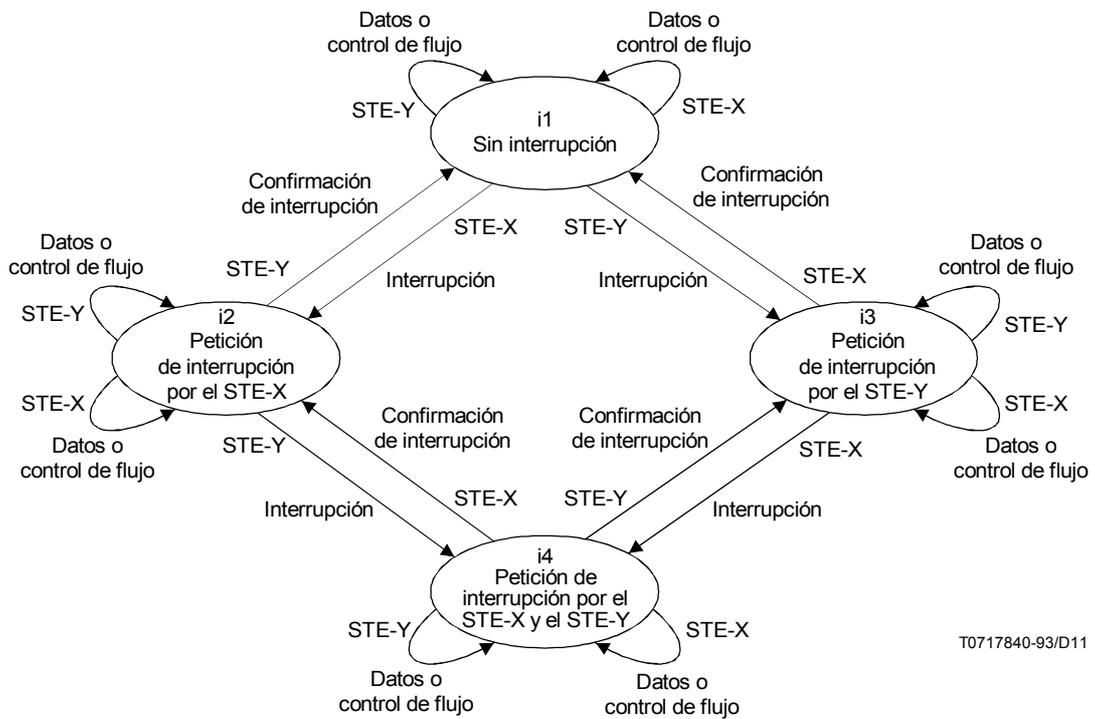


FIGURA B.4/X.75

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

Acciones realizadas por el STE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz X/Y de la capa paquete

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

NOTA – Las acciones se especifican para el STE-Y solamente. El STE-X deberá seguir el mismo procedimiento.

CUADRO C.1/X.75

Acciones realizadas por el STE-Y al recibir paquetes

Paquete recibido por el STE-Y	Estado de la interfaz percibido por el STE-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)
DESCARTAR El STE-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 ceros.	

Acciones realizadas por el STE-Y al recibir paquetes en un estado determinado: Rearranque

Paquete recibido por el STE-Y	Estado de la interfaz percibido por el STE-Y		
	Capa paquete preparada r1	Petición de rearmar por el STE-X r2	Petición de rearmar por el STE-Y r3
Petición de rearmar	NORMAL (r2)	DESCARTAR (r2)	NORMAL (r1)
Confirmación de rearmar	ERROR (r3) # 17	ERROR(r3) (véase la Nota 1) # 18	NORMAL (r1)
Petición o confirmación de rearmar 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)	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 la cláusula 4, 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 ó # 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 la cláusula 4, cuando el número de canal lógico y el número de grupo de canales lógicos son «todos ceros»	DESCARTAR (r1)	DESCARTAR (r2)	DESCARTAR (r3)
<p>NORMAL La acción realizada por el STE-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en la cláusula 3 (véase la Nota 2).</p> <p>DESCARTAR El STE-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.</p> <p>ERROR El STE-Y descarta el paquete recibido e indica rearmar con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) # n.</p> <p>NOTAS</p> <p>1 Si el STE-Y envía un paquete de <i>petición de rearmar</i> como consecuencia de una condición de error en el estado r2, deberá ejecutar las acciones descritas en el Anexo D.</p> <p>2 En las situaciones de error siguientes el STE invocará el procedimiento de ERROR (r3):</p> <p>a) si un paquete de <i>petición de rearmar</i> o un paquete de <i>confirmación de rearmar</i> 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;</p> <p>b) si un paquete de <i>petición de rearmar</i> 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.</p>			

CUADRO C.3/X.75

Acciones realizadas por el STE-Y al recibir paquetes en que se asigna un canal lógico en un estado determinado: Establecimiento y liberación de la comunicación

Paquete recibido por el STE-Y	Estado de la interfaz percibido por el STE-Y					
	Capa paquete preparada r1					
	Preparado p1	Petición de llamada por el STE-X p2	Petición de llamada por el STE-Y p3	Transferencia de datos p4	Petición de liberación por el STE-X p6	Petición de liberación por el STE-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 2) # 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)	ERROR (p7) (véase la Nota 1) # 25	DESCARTAR (p7)
Petición o confirmación de re arranque 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 la cláusula 4	ERROR (p7) # 38 ó # 33	ERROR (p7) # 38 ó # 33	ERROR (p7) # 38 ó # 33		ERROR (p7) (véase la Nota 1) # 38 ó # 33	
NORMAL	La acción realizada por el STE-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en la cláusula 3. Sin embargo, si se produce una condición de error especificada en el Anexo F, el STE-Y descarta el paquete recibido e inicia la liberación con los códigos de causa y de diagnóstico especificados en el Anexo F.					
DESCARTAR	El STE-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.					
ERROR	El STE-Y descarta el paquete recibido e indica liberación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) # n.					
NOTAS	<p>1 Si el STE-Y emite un paquete de <i>petición de liberación</i> como consecuencia de una condición de error en el estado p6, deberá ejecutar las acciones descritas en el Anexo D.</p> <p>2 Si el STE-Y recibe un paquete de <i>comunicación establecida</i> en respuesta a un paquete de <i>petición de llamada</i> que ha enviado solicitando la facilidad de <i>selección rápida</i> con restricción de respuesta, se invoca el procedimiento de ERROR (p7).</p>					

CUADRO C.4/X.75

Acciones realizadas por el STE-Y al recibir paquetes en los que se asigna un canal lógico en un estado determinado: Reiniciación

Paquete recibido por el STE-Y	Estado del interfaz percibido por el STE-Y		
	Transferencia de datos p4		
	Control de flujo preparado d1	Petición de reiniciación por el STE-X d2	Petición de reiniciación por el STE-Y d3
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)	ERROR (d3) # 28	DESCARTAR (d3)
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 (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 la cláusula 4	ERROR (d3) # 38 ó # 33	ERROR (d3) (véase la Nota 1) # 38 ó # 33	
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	ERROR (d3) # 35	ERROR (d3) (véase la Nota 1) # 35	
<p>NORMAL La acción realizada por el STE-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en la cláusula 3 (véase la Nota 2).</p> <p>DESCARTAR El STE-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.</p> <p>ERROR El STE-Y descarta el paquete recibido e indica reiniciación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) # n.</p> <p>NOTAS</p> <p>1 Si el STE-Y envía un paquete de <i>petición de reiniciación</i>, como consecuencia de una condición de error en el estado d2, deberá ejecutar las acciones descritas en el Anexo D.</p> <p>2 En las situaciones de error siguientes, el STE 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.</p>			

CUADRO C.5/X.75

Acciones realizadas al recibir paquetes en los que se asigna un canal lógico en un estado determinado: Datos, interrupción o control de flujo

Paquete recibido por el STE-Y	Estado del interfaz percibido por el STE-Y			
	Control de flujo preparado			
	Sin interrupción i1	Petición de interrupción por el STE-X i2	Petición de interrupción por el STE-Y i3	Petición de interrupción por el STE-X y STE-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 STE-Y se ajusta a los procedimientos normales definidos en la cláusula 3 (véase la Nota 2).

DESCARTAR El STE-Y descarta el paquete recibido y no realiza ninguna otra acción.

ERROR El STE-Y descarta el paquete recibido e indica reiniciación con la causa «congestión en la red» y valor de diagnóstico (decimal) # n.

NOTAS

1 Según 3.3.5, un STE 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.

2 En las situaciones de error siguientes el STE 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.

3 Según 3.3.4, si un STE 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

Acciones realizadas por el STE a la expiración de periodos de temporización en la capa paquete

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En determinadas circunstancias, se requiere que el STE Y/X responda a un paquete procedente del STE X/Y dentro de un periodo de tiempo máximo establecido. Si se exceden cualesquiera de estos periodos de tiempo máximos, el STE X/Y iniciará las acciones resumidas en los Cuadros D.1 y D.2. Por consiguiente, esto debe tenerse en cuenta en el diseño del STE.

CUADRO D.1/X.75

Temporizaciones en el STE 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 STE X/Y	Hacia la red
T30	180 sec.	r2/r3	El STE X/Y envía un paquete de <i>petición de reenganche</i>	El STE X/Y abandona el estado r2/r3 (es decir, se recibe un paquete de <i>confirmación de reenganche</i> o de <i>petición de reenganche</i>)	El STE X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de reenganche (congestión en la red, # 52)</i> y reengancha el temporizador T30	Para circuitos virtuales permanentes, el STE señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 52)</i>
T31	200 sec.	p2/p3	El STE X/Y envía un paquete de <i>petición de llamada</i>	El STE X/Y abandona el estado p2/p3 (es decir, se recibe un paquete de <i>comunicación establecida, de petición de liberación</i> o de <i>petición de llamada</i>)	El STE X/Y pasará al estado p6/p7 señalizando un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 49)</i>	El STE X/Y señala un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 49)</i>
T32	180 sec.	d2/d3	El STE X/Y envía un paquete de <i>petición de reiniciación</i>	El STE 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 STE X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 51)</i> y reengancha el temporizador T32	El STE X/Y señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 51)</i>
T33	180 sec.	p6/p7	El STE X/Y envía un paquete de <i>petición de liberación</i>	El STE 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 STE X/Y señala otra vez un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 50)</i> y reengancha el temporizador T33	

CUADRO D.2/X.75

Temporizaciones en el STE X/Y (segunda vez)

Número de la temporización	Acciones que han de efectuarse cuando el periodo de temporización expira por segunda vez	
	Hacia el STE Y/X	Hacia la red
T30	El STE X/Y pasa al estado r1 NOTA – Pueden iniciarse otras acciones a niveles superiores.	Para circuitos virtuales permanentes, el STE 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 reanuda una vez que ha expirado)	
T32	Para llamadas virtuales, el STE 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 STE X/Y pasa al estado d1	Para llamadas virtuales, el STE X/Y señala un paquete de <i>petición de liberación (congestión en la red, # 51)</i> Para circuitos virtuales permanentes, el STE X/Y señala un paquete de <i>petición de reiniciación (congestión en la red, # 51)</i>
T33	El STE X/Y pasa al estado p1	

Anexo E

Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.75 generados por la red en los paquetes de liberación, reiniciación y rearranque

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

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 lógico 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 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 reorganización (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 solicitada duplicada (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 solicitada duplicada (véase la Nota 5)	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Facilidad de DTE especificada por el CCITT no válida	0	1	0	0	1	1	0	1	77
Rebasado el número máximo de redireccionamientos o desviaciones de llamadas	0	1	0	0	1	1	1	0	78
	0	1	0	0	1	1	1	0	78
<i>Otros diagnósticos</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Código de causa incorrecto procedente del DTE/STE (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
DNIC llamante no conocido	0	1	1	0	0	0	0	1	97
Discordancia en el TNIC	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
DNIC 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

NOTAS

- 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.
- 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 rearmado*).
- 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.
- 4 Sólo se genera en un interfaz de usuario (véase la Recomendación X.25).
- 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, 15 y 17), indica una dificultad de facilidad en un interfaz de usuario.
- 6 Cuando va asociado con la causa «congestión en la red», indica la existencia de una dificultad de temporización en un paquete Rec. X.75; cuando va asociado a cualquier otra causa válida (véanse los Cuadros 13, 15 y 17), indica una dificultad de temporización de paquete en un interfaz de usuario.
- 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, 15 y 17), indica que se ha detectado una causa no válida en un interfaz de usuario.
- 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 Rec. X.75 previo acuerdo bilateral entre las Administraciones. Sin embargo, la red receptora alterará tales valores, en la forma descrita en 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.
- 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 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

Asociación de las condiciones de error con las causas y los códigos de diagnóstico

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

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 la cláusula 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. Paquete de establecimiento/liberación de la comunicación tiene más de 323 octetos	Congestión en la red	# 39
5. Ninguna combinación de servicios interredes podría dar una longitud igual a la del servicio interredes en cuestión	Congestión en la red	# 101
6. Longitud de facilidad o de servicio interredes mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
7. Valores de servicio interredes contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Congestión en la red	# 66
8. Código de servicio interredes no permitido	Congestión en la red	# 65
9. Valor de servicio interredes no permitido o no válido	Congestión en la red	# 66
10. Servicio interredes 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 servicio interredes correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 101
15. Código de servicio interredes repetido (excepto TNIC y EER)	Congestión en la red	# 73
16. TNIC duplicado	Congestión en la red	# 66
17. Identificación de red llamante desconocida	Congestión en la red	# 97
18. Número desconocido	Inaccesible	# 67
19. Prohibición de llamadas entrantes	Acceso prohibido	# 70
20. Protección de grupo cerrado de usuarios	Acceso prohibido	# 65

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la Nota 3 del Anexo E)
21. Rechazo del cobro revertido	No hay abono a la aceptación de cobro revertido	# 0
22. Rechazo de la selección rápida	No hay abono a la aceptación de la selección rápida	# 0
23. Dirección nacional más corta que la permitida por el formato de dirección nacional	Inaccesible	# 67, 68
24. Dirección nacional más larga que la permitida por el formato de dirección nacional	Inaccesible	# 67, 68
25. DTE llamado fuera de servicio	Fuera de servicio	# 0 # superior a 127
26. Ningún canal lógico disponible	Número ocupado	# 71
27. Colisión de llamadas	Destino incompatible	# 71, 72
28. En el interfaz DTE/DCE distante no se aplica una función o una facilidad solicitada	Destinación incompatible	# 0
29. Error de procedimiento en el interfaz DTE/DCE distante	Error de procedimiento en el extremo distante	(véase el Anexo E)
30. 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)
31. Actividad de mantenimiento prevista dentro de la red	Congestión en la red	# 122
32. Situación de avería (o fallo) en la red detectada distinta de las correspondientes al interfaz STE X/Y local	Congestión en la red	# 113
33. Error de protocolo X.75 detectado distinto de los correspondientes al interfaz STE X/Y local	Congestión en la red	# 114
34. No existe acuerdo entre Administraciones para llamadas entre la red llamante y la red llamada	Acceso prohibido	# 119
35. No existe acuerdo entre Administraciones para llamadas entre la red llamante y la red llamada utilizando el encaminamiento indicado	Acceso prohibido	# 119
36. 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)
37. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar ningún enlace saliente adecuado para la red llamada	Inaccesible	# 121
38. El proceso de encaminamiento no está en condiciones de determinar ningún enlace saliente adecuado con un canal lógico libre	Congestión en la red	# 116
39. Detección de colisión de llamadas en enlace saliente seleccionado	Congestión en la red	# 116
40. 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
41. 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 que origina la formación de un encaminamiento circular)	Congestión en la red	# 120
42. 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
43. 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
44. 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
45. 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
46. La EER solicitada está fuera de servicio	Problema de EER	# 0
47. La EER solicitada no es válida o no se admite	Problema de EER	# 119
48. El valor del servicio interredes identificación de usuario de red no es válido/no se admite, o el servicio interredes identificación de usuario de red ha sido solicitada, pero está ausente	Acceso prohibido	# 84
49. Detectado un número excesivo de redireccionamientos o desviaciones de llamadas	Acceso prohibido	# 78

NOTA – Las condiciones de error 18 a 29 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 en octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase la cláusula 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 paquete de establecimiento/liberación de la comunicación tiene más de 323 octetos	Congestión en la red	# 39
5. Ninguna combinación de servicios interredes podría dar una longitud igual a la del servicio interredes	Congestión en la red	# 101
6. Longitud de facilidad o servicio interredes mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 38
7. Valores de servicio interredes contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no prevista)	Congestión en la red	# 66
8. Código de servicio interredes no admitido	Congestión en la red	# 65
9. Valor de servicio interredes no admitido o no válido	Congestión en la red	# 66
10. Servicio interredes 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 servicio interredes correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Congestión en la red	# 101
16. Código de servicio interredes repetido (excepto TNIC y EER)	Congestión en la red	# 73
17. Identificación de red llamante desconocida	Congestión en la red	# 97
18. TNIC duplicado	Congestión en la red	# 66
19. El paquete de <i>petición de llamada</i> indica <i>selección rápida</i> con restricción de respuesta	Congestión en la red	# 42
20. Discordancia en el identificador de llamada	Congestión en la red	# 99
21. Discordancia en el TNIC	Congestión en la red	# 98
22. Error de negociación en el valor del parámetro de servicio interredes	Congestión en la red	# 100
23. El valor del servicio interredes identificación de usuario de red no es válido/no se admite, o el servicio interredes identificación de usuario de red ha sido solicitada pero está ausente	Acceso prohibido	# 84

c) Paquete de petición de liberación

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la Nota 3 del Anexo E)
1. Paquete no alineado en octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase la cláusula 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 servicio interredes 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 STE (si se aplica; véase 4.2.3.1)	Congestión en la red	# 81
9. El paquete de establecimiento/liberación de la comunicación tiene más de 323 octetos	Congestión en la red	# 39

d) Paquete de confirmación de liberación

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la Nota 3 del Anexo E)
1. Paquete no alineado en octetos (cuando la detección de la no alineación de octetos se efectúa en el nivel paquete; véase la cláusula 3)	Congestión en la red	# 82
2. Longitud de paquete superior a tres octetos	Congestión en la red	# 39

Apéndice I

Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

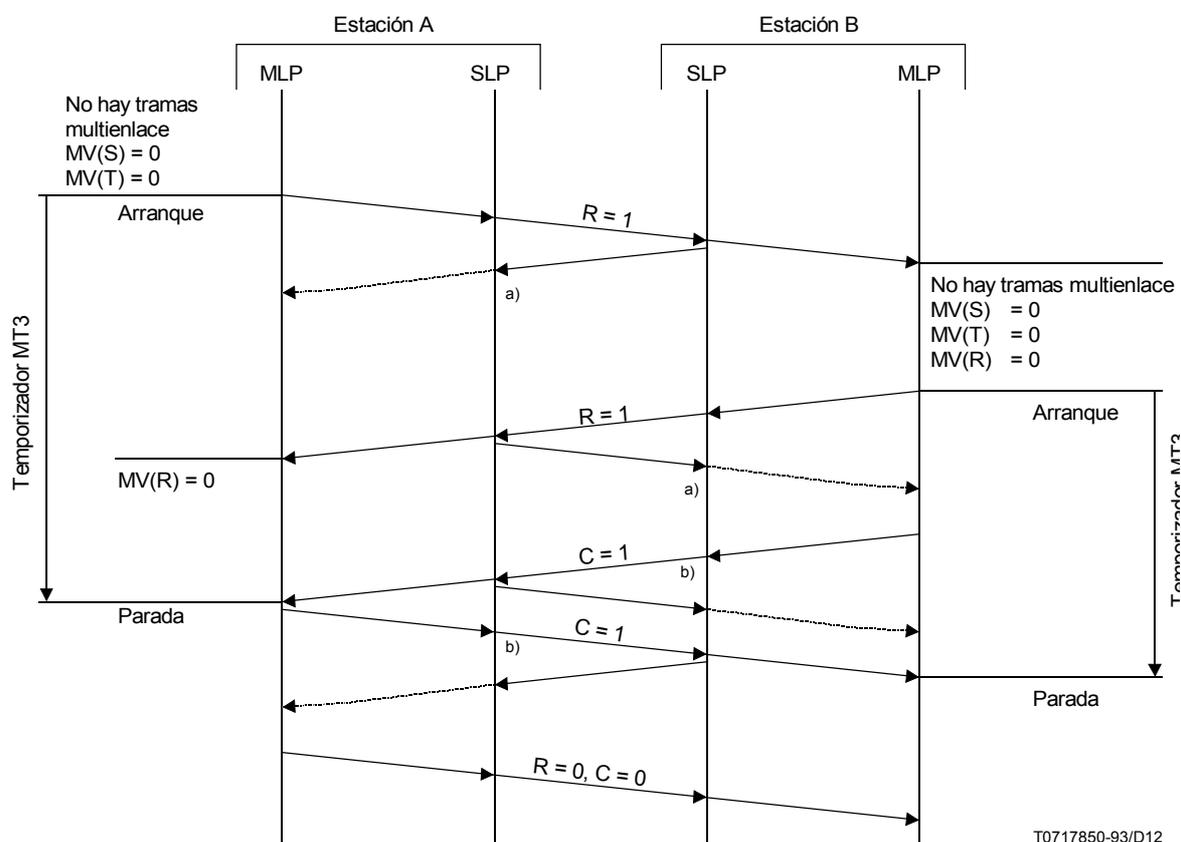
I.1 Introducción

Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación de los procedimientos de reiniciación multienlace en el caso de:

- reiniciación MLP iniciada por un solo STE; y
- reiniciación MLP iniciada por ambos STE simultáneamente.

I.2 Reiniciación MLP iniciada por un solo STE

Véase la Figura I.1.

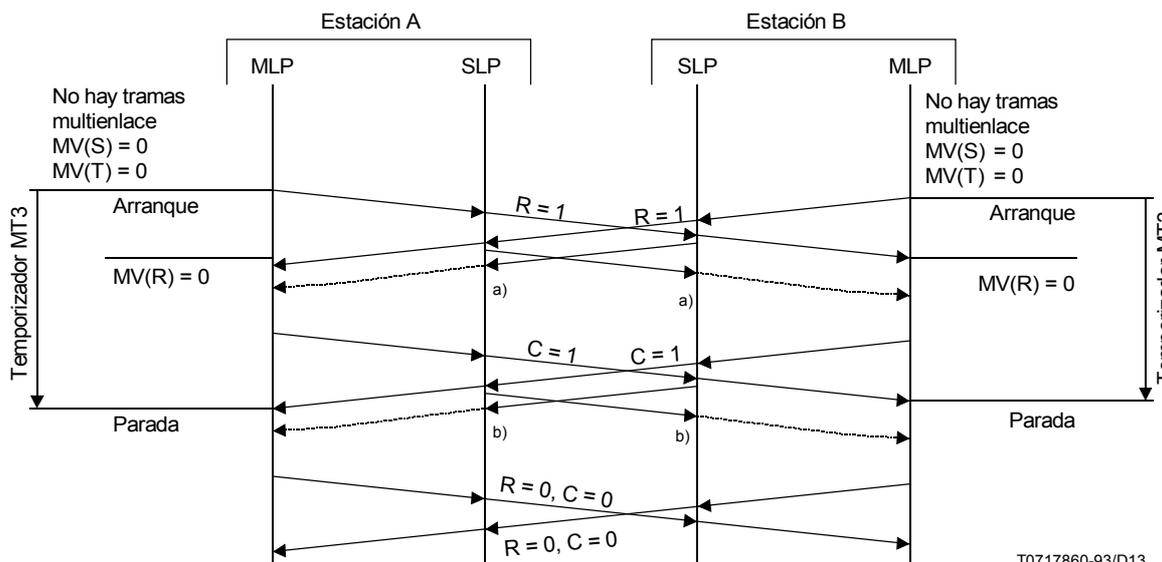


- Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $R = 1$.
- Trama SLP que acusa la entrega de la trama multienlace con $C = 1$.

FIGURA I.1/X.75

I.3 Reiniciación MLP iniciada por ambos STE simultáneamente

Véase la Figura I.2.



- 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 $C = 1$.

FIGURA I.2/X.75

Apéndice II

Información adicional sobre velocidades de señalización superiores a 64 kbit/s

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

II.1 Utilización del intervalo de tiempo 0 para enlaces de 2 Mbit/s

El intervalo de tiempo 0 puede utilizarse para detectar los fallos que se indican a continuación. Se indican también las acciones que habrán de realizarse al detectarse los fallos.

II.1.1 Pérdida de alineación de trama

La pérdida de alineación de trama se define en 4.1.1/G.706. Se considera perdida la alineación de trama cuando se reciben por lo menos tres señales de alineación de trama incorrectas consecutivas. La recuperación de la alineación de trama se especifica en 4.1.2/G.706.

En el caso de pérdida de alineación de trama deberá enviarse la indicación de alarma distante en el sentido opuesto de transmisión utilizando el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama que no contiene la señal de alineación de trama, mientras no se haya obtenido la recuperación de la alineación de trama. La transmisión de datos en el sentido opuesto deberá detenerse al final de la trama en curso, y sustituirse por «todos unos». Eventualmente, el tren de datos que habrá de entregarse a la entidad de capa 2 podría forzarse a «todos unos».

II.1.2 Señal de indicación de alarma

La señal de indicación de alarma (AIS, *alarm indication signal*) se define como la recepción de todos los bits con valor 1, incluidos los bits del intervalo de tiempo 0.

El equipo de terminación de la línea de transmisión normalmente supervisa normalmente las violaciones del código de línea (HDB3). En caso de un número excesivo de violaciones, el equipo de terminación de la línea de transmisión genera la AIS.

En el caso de AIS, se debe enviar una indicación de alarma distante en el sentido opuesto de transmisión utilizando el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama que no contiene la señal de alineación de trama, durante esta condición de error. La transmisión de datos en el sentido opuesto deberá detenerse al final de la trama en curso y reemplazarse por «todos unos».

II.1.3 Tasa de errores excesiva en la alineación de trama

La tasa de errores excesiva en la alineación de trama se define en 4.1.6/G.732.

En este caso, deberá enviarse una indicación de alarma distante en el sentido opuesto de transmisión utilizando el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama que no contiene la señal de alineación de trama, durante esta condición de error. La transmisión de datos en el sentido opuesto deberá detenerse al final de la trama en curso y remplazarse por «todos unos». Finalmente, el tren de datos que ha de entregarse a la entidad de capa 2 podría forzarse a «todos unos».

II.1.4 Indicación de alarma distante

Se recibe una indicación de alarma distante si el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de una trama que no contiene las señales de alineación de trama tiene el valor 1.

En este caso, la transmisión de datos en el sentido opuesto deberá detenerse al final de la trama en curso y remplazarse por «todos unos».

II.1.5 Fallo de la verificación por redundancia cíclica

El fallo de la verificación por redundancia cíclica (CRC, *cyclical redundancy check*) se define en 2.3.3/G.704.

La obtención de la alineación de multitrama CRC deberá utilizarse como verificación de la alineación de trama de acuerdo con 4.2/G.706.

Si se reciben más de 915 submultitramas, en un segundo, con una CRC de fallo, se considera que se ha perdido la alineación de trama.

Para cada submultitrama recibida con una CRC de fallo, deberá enviarse una trama con el bit E = 0 en el sentido opuesto.

Para supervisar el funcionamiento podría utilizarse la cuenta del número de submultitramas recibidas con una CRC de fallo y/o el número de multitramas recibidas con el bit E = 0.

Los umbrales y acciones quedan en estudio.

II.1.6 Línea cortada

Una línea de entrada abierta (sin voltaje) produce un efecto diferente de la AIS, pues la AIS está codificada en HDB3 y como consecuencia de ello se obtienen voltajes alternados positivos y negativos.

En caso de una línea cortada, deberá enviarse una indicación de alarma distante en el sentido opuesto de transmisión utilizando el bit 3 del intervalo de tiempo 0 de la trama que no contiene la señal de alineación de trama, durante esta condición de error. La transmisión de datos en el sentido opuesto deberá detenerse al final de la trama en curso y remplazarse por «todos unos». Finalmente, el tren de datos que ha de entregarse a la entidad de capa 2 podría forzarse a «todos unos».

Deberá generarse una alarma destinada al operador de red cuando una condición se presenta de manera continuada. Los criterios (frecuencia, duración) para la generación de esta alarma dependen de la red.

Deberá evitarse la generación de un número excesivo de alarmas como consecuencia de condiciones de error repetidas en un corto periodo de tiempo.

Los criterios (frecuencia, duración) para cada una de las condiciones de error que originan acciones de mantenimiento deberán establecerse por acuerdos bilaterales entre los operadores de redes.

En las acciones de mantenimiento deberán utilizarse las posibilidades de activar bucles para aislar el elemento defectuoso del enlace de 2 Mbit/s.

II.2 Directrices para las velocidades de señalización de datos superiores a 64 kbit/s destinadas a soportar caudales elevados

- No deberán utilizarse enlaces por satélite (enlaces G1) cuando los tamaños de paquetes sean pequeños (por ejemplo, 128 octetos).
- Deberá utilizarse el módulo 128 (k entre 60 y 127) para el nivel de trama.
- La tasa de errores en los bits del enlace deberá ser mejor que 10^{-5} .
- Deberá evitarse el uso de la trama RNR.

Apéndice III

Directrices para la transmisión por canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno y/o velocidades de transmisión superiores a 64 kbit/s

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

III.1 Preámbulo

Los parámetros por defecto de la Recomendación X.75, esto es, el módulo, tamaño de trama y valor (k) del tamaño de ventana de la capa enlace de datos, y el módulo, tamaño de paquete y tamaño de ventana para la capa paquete no están optimizados para el funcionamiento por conexiones que tienen largos tiempos de propagación de ida y retorno, como son los cables con largos tiempos de propagación y los enlaces por satélite, ni tampoco para velocidades de transmisión superiores a 64 kbit/s.

NOTA – El tiempo de propagación de ida y retorno es el tiempo que transcurre entre el envío del primer bit de una trama I y la recepción del último bit de la correspondiente trama de acuse de recibo. En consecuencia, el tiempo de propagación de ida y retorno depende del tamaño de la trama utilizada para la transmisión, del tiempo de propagación del canal y del tiempo de procesamiento de las colas de los STE.

Este apéndice da directrices para la selección correcta de parámetros en estos casos.

III.2 Directrices comunes

Para obtener una máxima utilización de canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno y/o grandes anchuras de banda, es necesario asegurarse que se transmite un número suficiente de octetos. El número exacto de octetos es una función, en primer término, de la velocidad de transmisión (R) y del tiempo de propagación de ida y retorno (D) y, en segundo término, de otros factores tales como la tasa de errores en los bits. El Anexo A/X.135 y el Anexo B/X.138 enumeran los factores que han de especificarse para describir el caudal transmitido.

Sobre la base de los factores primarios, el número de octetos viene dado por:

$$x \text{ (octetos)} = \frac{D \text{ (segundos)} * R \text{ (bit / s)}}{8}$$

En consecuencia, se necesitan aproximadamente x octetos, valor que dependerá de los factores secundarios. Partiendo del valor x , la siguiente expresión da los requisitos mínimos para la selección del tamaño máximo de trama ($N1$) el número máximo de tramas I pendientes (k), y el tiempo máximo de retransmisión ($T1$) en función de x y D :

$$N1 \text{ (octetos)} * k = x$$
$$\text{y } T1 > D$$

Para una k dada, $N1$ se obtiene directamente. Sin embargo, no todas las tramas y paquetes de la capa 3 podrán tener el tamaño máximo. La obtención de un valor óptimo de k en esos casos queda fuera del ámbito de este Apéndice (la distribución de los diversos tamaños de tramas/paquetes dependerá del STE).

III.3 Directrices para canales con largos tiempos de propagación de ida y retorno que funcionan a 64 kbit/s

Para la capa de enlace de datos que funciona por conexiones con un tiempo máximo de propagación de ida y retorno de 600 ms (incluido un salto por satélite), puede utilizarse la numeración de tramas de módulo 8, pero es necesario un tamaño de trama de por lo menos 1024 octetos para obtener una eficiencia máxima. Si hay que utilizar una trama más pequeña, será necesario emplear el módulo 128.

Suponiendo que se utiliza el módulo 128, el tamaño (k) de ventana de capa 2 puede obtenerse a partir de los tamaños máximos admisibles de paquete (los tamaños máximos de trama, $N1$ se obtienen a partir de los tamaños máximos de paquete añadiendo 11 octetos, para tener en cuenta una tara de paquete de 4 octetos y una tara de trama de 7 octetos) Esto se muestra en el Cuadro III.1/X.75 a continuación:

III.4 Directrices para circuitos que funcionan a 1920 kbit/s

Se considera que para circuitos terrenales conformes a la Recomendación X.75 con velocidades de transmisión de 1920 kbit/s y un tiempo de propagación de ida y retorno del orden de un ms, basta con el módulo 8. En el caso de circuitos con tiempos de propagación de ida y retorno más largos que funcionan a 1920 kbit/s, suponiendo las utilización del módulo 128, se sugieren los siguientes parámetros:

- a) para cables con tiempos de propagación nominales ($D \sim 10$ ms), (véase el Cuadro III.2);
- b) para cables con largos tiempos de propagación ($D \sim 120$ ms). En el Cuadro III.3 se indican los valores apropiados de k para los diferentes tamaños de paquete;
- c) enlaces por satélite ($D \sim 600$ ms). En el Cuadro III.4 se indican los valores apropiados de k para los diferentes tamaños de paquete.

CUADRO III.1/X.75

Ventana de capa 2 (k) – 64 kbit/s – Tiempo de propagación de ida y retorno de 600 ms

Tamaño del campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama N1 con tara (octetos)	k
128	139	35
256	267	18
512	523	10
1024	1035	5
2048	2059	3
4096	4107	2

CUADRO III.2/X.75

Ventana de capa 2 (k) – 1920 kbit/s – Tiempo de propagación de ida y retorno de 10 ms

Tamaño del campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama N1 con tara (octetos)	k
128	139	18
256	267	9
512	523	5
1024	1035	3
2048	2059	2

CUADRO III.3/X.75

Ventana de capa 2 (k) – 1920 kbit/s – Tiempo de propagación de ida y retorno de 120 ms

Tamaño del campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama N1 con tara (octetos)	k
256	267	108
512	523	56
1024	1035	28
2048	2059	14
4096	4107	8

CUADRO III.4/X.75

Ventana de capa 2 (k) – 1920 kbit/s – Tiempo de propagación de ida y retorno de 600 ms

Tamaño del campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama N1 con tara (octetos)	k
2048	2059	70
4096	4107	36

