



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# X.25

(03/93)

**REDES PÚBLICAS DE DATOS:  
INTERFACES**

---

**INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE  
DATOS Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL  
CIRCUITO DE DATOS PARA EQUIPOS  
TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL  
MODO PAQUETE Y ESTÁN CONECTADOS A  
REDES PÚBLICAS DE DATOS  
POR CIRCUITOS DEDICADOS**

**Recomendación UIT-T X.25**

(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.25, revisada por la Comisión de Estudio VII (1989-1992) 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>
1	Características de la interfaz DTE/DCE (capa física) ..... 3
1.1	Interfaz de la Recomendación X.21 ..... 3
1.2	Interfaz de la Recomendación X.21 <i>bis</i> ..... 3
1.3	Interfaz de la serie V ..... 4
1.4	Interfaz de la Recomendación X.31 ..... 4
2	Procedimientos de acceso al enlace a través de la interfaz DTE/DCE ..... 4
2.1	Alcance y campo de aplicación ..... 4
2.2	Aspectos relativos a la alineación de trama ..... 5
2.3	Elementos de procedimientos LAPB ..... 9
2.4	Descripción del procedimiento LAPB ..... 17
2.5	Procedimiento multienlace (MLP) (opción seleccionable efectiva desde el momento del abono) ... 26
3	Descripción de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete ..... 36
3.1	Canales lógicos ..... 37
3.2	Estructura básica de los paquetes ..... 37
3.3	Procedimiento de rearranque ..... 37
3.4	Tratamiento de los errores ..... 39
4	Procedimientos para servicios de circuitos virtuales ..... 39
4.1	Procedimientos para el servicio de llamadas virtuales ..... 39
4.2	Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes ..... 41
4.3	Procedimientos para transferencia de datos e interrupción ..... 41
4.4	Procedimientos para el control de flujo ..... 44
4.5	Efectos de los procedimientos de liberación, reiniciación y rearranque sobre la transferencia de paquetes ..... 48
4.6	Efectos de la capa física y de la capa de enlace de datos sobre la capa de paquete ..... 49
5	Formatos de los paquetes ..... 50
5.1	Generalidades ..... 50
5.2	Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación ..... 51
5.3	Paquetes de datos y de interrupción ..... 64
5.4	Paquetes de control de flujo y de reiniciación ..... 65
5.5	Paquetes de rearranque ..... 69
5.6	Paquete de diagnóstico ..... 72
5.7	Paquetes requeridos para facilidades opcionales de usuario ..... 72
6	Procedimientos aplicables a las facilidades opcionales de usuario (capa de paquete) ..... 77
6.1	Registro de facilidad en línea ..... 77
6.2	Numeración secuencial ampliada de paquetes ..... 78
6.3	Modificación del bit D ..... 78
6.4	Retransmisión de paquetes ..... 78
6.5	Prohibición de llamadas entrantes ..... 79
6.6	Prohibición de llamadas salientes ..... 79
6.7	Canal lógico unidireccional de salida ..... 79
6.8	Canal lógico unidireccional de llegada ..... 79
6.9	Tamaños de paquete por defecto no normalizados ..... 80
6.10	Tamaños de ventana por defecto no normalizados ..... 80
6.11	Asignación de clases de caudal por defecto ..... 80
6.12	Negociación de parámetros de control de flujo ..... 81
6.13	Facilidades de negociación de clase de caudal ..... 82
6.14	Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios ..... 83
6.15	Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales ..... 86
6.16	Selección rápida ..... 88
6.17	Aceptación de selección rápida ..... 89
6.18	Cobro revertido ..... 89

6.19	Aceptación de cobro revertido.....	90
6.20	Prevención de tarificación local.....	90
6.21	Facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (NUI).....	90
6.22	Información de tarificación.....	91
6.23	Facilidades relacionadas con las EER.....	92
6.24	Grupo de búsqueda.....	92
6.25	Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas.....	93
6.26	Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada.....	96
6.27	Selección e indicación de retardo de tránsito.....	96
6.28	Abono a dirección TOA/NPI.....	97
6.29	Facilidades relacionadas con el direccionamiento alternativo.....	97
7	Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro.....	99
7.1	Generalidades.....	99
7.2	Codificación del campo de facilidad en los paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación.....	101
7.3	Codificación del campo de registro de los paquetes de registro.....	111
Anexo A	– Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes.....	116
Anexo B	– Diagramas de estados de la interfaz DTE/DCE en la capa de paquete.....	118
B.1	Definición de los símbolos de los diagramas de estados.....	118
B.2	Definición del orden en los diagramas de estados.....	118
Anexo C	– Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete visto desde el DCE.....	121
Anexo D	– Temporizaciones en el DCE y tiempos límite en el DTE aplicables en la capa de paquete.....	131
D.1	Temporizaciones en el DCE.....	131
D.2	Tiempos límite en el DTE.....	131
Anexo E	– Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.25 generados por la red en los paquetes de indicación de liberación, reiniciación y rearranque, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico.....	134
Anexo F	– Posibilidades de aplicar la facilidad de registro de facilidad en línea a otras facilidades.....	136
Anexo G	– Facilidades de DTE especificadas por el UIT-T para el servicio de red OSI y otras finalidades.....	137
G.1	Introducción.....	137
G.2	Codificación de los campos de código de facilidad.....	137
G.3	Codificación del campo de parámetros de facilidad.....	137
Anexo H	– Facilidades opcionales de usuario efectivas desde el momento del abono que pueden ser asociadas con un identificador de usuario de red junto con la facilidad de contraordenación de la NUI.....	142
Apéndice I	– Ejemplos de patrones de bits transmitidos por el DCE y el DTE en la capa de enlace de datos.....	143
Apéndice II	– Explicación del modo de obtener los valores de N1 de la subcláusula 2.4.8.5.....	144
Apéndice III	– Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace.....	147
III.1	Introducción.....	147
III.2	Reiniciación MLP comenzada por el DCE o el DTE.....	147
III.3	Reiniciación MLP comenzada por el DCE y el DTE simultáneamente.....	148
Apéndice IV	– Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación....	148
IV.1	Dirección principal y dirección complementaria.....	148
IV.2	Direcciones en un paquete de petición de llamada.....	149
IV.3	Direcciones en paquetes de llamada entrante.....	150
IV.4	Direcciones en paquetes de llamada aceptada.....	150
IV.5	Direcciones en paquetes de comunicación establecida.....	150
IV.6	Direcciones en paquetes de petición de liberación.....	151
IV.7	Direcciones en paquetes de indicación de liberación.....	151
IV.8	Direcciones en paquetes de confirmación de liberación.....	151
IV.9	Direcciones en facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas.....	151

Apéndice V – Directrices para la transmisión por canales con largo retardo de ida y vuelta y/o velocidades de transmisión superiores a 64 000 bit/s .....	152
V.1    Preámbulo .....	152
V.2    Directrices comunes.....	152
V.3    Directrices para canales con largos retardos de ida y vuelta que funcionan a 64 000 bit/s .....	153
V.4    Directrices para circuitos con largos retardos de ida y vuelta que funcionan a 1920 kbit/s .....	153
Apéndice VI – Formato del campo de parámetros de la NUI .....	154



## Recomendación X.25

# INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS PARA EQUIPOS TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL MODO PAQUETE Y ESTÁN CONECTADOS A REDES PÚBLICAS DE DATOS POR CIRCUITOS DEDICADOS

(Ginebra, 1976; modificada en Ginebra, 1980, Málaga-Torremolinos, 1984, Melbourne, 1988 y Helsinki, 1993)

El establecimiento en diversos países de redes públicas de datos que proporcionan servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes hace necesaria la normalización para facilitar 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 modo paquete y define las categorías de acceso, y que la Recomendación X.2 define las facilidades de usuario, las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* las características de la interfaz DTE/DCE de la capa física, la Recomendación X.92 las conexiones ficticias de referencia para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes, y la Recomendación X.96 las señales de *progresión de la llamada*;
- (b) que los equipos terminales de datos que funcionan en modo paquete (DTE de paquetes) transmitirán y recibirán toda la información de control de red en forma de paquetes;
- (c) que ciertos DTE de paquetes utilizarán un circuito de datos síncrono con entrelazado de paquetes;
- (d) la conveniencia de poder utilizar un mismo circuito de datos con el centro (o central) de conmutación de datos (DSE, *data switching exchange*) para todas las facilidades de usuario;
- (e) que la Recomendación X.2 especifica cuáles de los diversos servicios de transmisión de datos y facilidades opcionales de usuario descritos en la presente Recomendación son «esenciales» y, por tanto, deben proporcionarse internacionalmente, y cuáles no lo son;
- (f) la necesidad de definir una Recomendación internacional sobre el intercambio entre Equipo terminal de datos (DTE, *data terminal equipment*) y equipo de terminación del circuito de datos (DCE, *data circuit – terminating equipment*) de información de control para la utilización de servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;
- (g) que esta definición figura en la Recomendación X.32 en relación con el acceso por conducto de una red telefónica pública conmutada (RTPC), una red digital de servicios integrados (RDSI), o de una red pública de datos con conmutación de circuitos;
- (h) que la Recomendación X.31 define el soporte de equipo terminal en modo paquete por una red digital de servicios integrados (RDSI);
- (i) que cuando se utiliza esta Recomendación para soportar el servicio de red definido en la Recomendación X.21 | ISO/CEI 8348, las capas física, de enlace de datos y de paquete corresponden a las capas física, de enlace de datos y de red, respectivamente, definidas en la Recomendación X.200;
- (j) que esta Recomendación incluye todas las características necesarias para soportar los servicios especificados en la Recomendación X.213 | ISO/CEI 8348, así como otras características; y que la Recomendación X.223 define la utilización del protocolo de la capa de paquete Rec. X.25 para proporcionar el servicio de red en modo conexión OSI;

(k) que los elementos necesarios para una Recomendación sobre la interfaz deben definirse independientemente, como:

- *Capa física* – Características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el DTE y el DCE.
- *Capa de enlace de datos* – Procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos a través del enlace entre el DTE y el DCE.
- *Capa de paquete* – Formato de los paquetes y procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario entre el DTE y el DCE.

*recomienda por unanimidad*

que, en las redes públicas de datos a las cuales acceden por circuitos dedicados, los equipos terminales que funcionan en modo paquete:

- 1) se adopten las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el DTE y el DCE, especificadas en la cláusula 1, *características de la interfaz DTE/DCE*;
- 2) se adopte, como procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos por el enlace entre el DTE y el DCE, el especificado en la cláusula 2, *procedimiento de acceso al enlace a través de la interfaz DTE/DCE*;
- 3) se adopten, como procedimientos de la capa de paquete para el intercambio de información de control y datos de usuario en la interfaz DTE/DCE, los especificados en la cláusula 3, *descripción de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete*;
- 4) se adopten, como procedimientos para servicios de llamada virtual y circuito virtual permanente, los especificados en la cláusula 4, *procedimientos para servicios de circuitos virtuales*;
- 5) se adopte, como formato para los paquetes intercambiados entre el DTE y el DCE, el especificado en la cláusula 5, *formatos de los paquetes*;
- 6) se adopten, como procedimientos para facilidades opcionales de usuario, los especificados en la cláusula 6, *procedimientos aplicables a las facilidades opcionales de usuario*;
- 7) se adopten, como formatos para las facilidades opcionales de usuario, los especificados en la cláusula 7, *formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro*.

NOTA – Esta Recomendación especifica completamente el comportamiento del DCE. También especifica un conjunto mínimo de requisitos que debe satisfacer el DTE. En las normas de la Organización Internacional de Normalización ISO 7776 (capa de enlace de datos) e ISO/CEI 8208 (capa de paquete) se dan orientaciones adicionales para el diseño de los DTE. En esta Recomendación no se precisa que se utilicen estas normas de la ISO/CEI. Si se utilizan estas normas ISO, deberá tenerse presente que su objetivo es más amplio que el de interfacear simplemente con redes públicas de datos con conmutación de paquetes.

Debe también señalarse que esta Recomendación utiliza el término DTE para designar el equipo con el cual interfacea el DCE. En ISO/CEI 8208 se distingue entre un DTE y una red privada de datos con conmutación de paquetes; en esta Recomendación, ambos se consideran DTE.

Por último, puede decidirse aplicar los procedimientos descritos en la presente Recomendación en casos diferentes del funcionamiento en modo paquete al acceder a una red pública de datos por un circuito dedicado. En tales casos, puede no resultar posible ni necesario aplicar las capacidades de esta Recomendación exactamente como se definen en la misma. Por ejemplo, puede ser necesario modificar los procedimientos para el direccionamiento de capa 2 descritos en 2 o para las facilidades opcionales de usuario descritas en 6 a efectos de adaptarlos al entorno específico. Uno de los casos en los cuales se ha adoptado este método es en ISO/CEI 8881 (donde se aplican únicamente los procedimientos de la capa de paquete, con unas pocas mejoras de las facilidades opcionales de usuario para su utilización en una red de área local). Otro caso es cuando esta Recomendación se aplica a la interfaz entre una red pública de datos con conmutación de paquetes y una red privada de datos con conmutación de paquetes, y el objetivo que se persigue es proporcionar un servicio global transparente para los DTE en ambas redes. En este caso, será necesario resolver adecuadamente las cuestiones relativas al direccionamiento y a las facilidades opcionales de usuario; la Recomendación X.327 proporciona un marco para resolver esta situación.



## **1 Características de la interfaz DTE/DCE (capa física)**

Las Administraciones podrán ofrecer una o varias de las interfaces especificadas seguidamente. Se detalla a continuación la utilización exacta de los puntos pertinentes de las Recomendaciones mencionadas.

### **1.1 Interfaz de la Recomendación X.21**

#### **1.1.1 Elementos de la interfaz física DTE/DCE**

Los elementos de la interfaz física DTE/DCE cumplirán los 2.1/X.21 a 2.5/X.21.

#### **1.1.2 Procedimientos para pasar a las fases operacionales**

Los procedimientos para pasar a las fases operacionales serán los que se describen en 5.2/X.21. El intercambio de datos por los circuitos T y R cuando la interfaz está en los estados 13S, 13R y 13 de la figura A-3/X.21, será como el que se describe en las cláusulas siguientes de la presente Recomendación.

Los estados *no preparado*, mencionados en 2.5/X.21, se consideran como estados *no operacionales*, y las capas altas pueden considerarlos como estados *fuera de servicio* (véase 4.6).

#### **1.1.3 Detección de fallos y bucles de prueba**

Los principios de detección de fallos cumplirán el 2.6/X.21. Además, puede señalizarse  $i = \text{ABIERTO}$  debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas altas pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que la interfaz está fuera de servicio.

Las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento que utilizan estos bucles de prueba figuran en la Recomendación X.150.

La descripción de los bucles de prueba y de los procedimientos de utilización figura en la cláusula 7/X.21.

La activación automática por un DTE de un bucle de prueba de tipo 2 en el DCE del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al DTE que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el DSE local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el DCE, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si existe, puede ser manual o automático, como se describe en las Recomendaciones X.150 y X.21 respectivamente.

#### **1.1.4 Temporización para los elementos de señal**

La temporización para los elementos de señal cumplirá el 2.6.3/X.21.

### **1.2 Interfaz de la Recomendación X.21 bis**

#### **1.2.1 Elementos de la interfaz física DTE/DCE**

Los elementos de la interfaz física DTE/DCE cumplirán el 1.2/X.21 *bis*.

#### **1.2.2 Fases operacionales**

Cuando el circuito 107 está en estado CERRADO, y los circuitos 105, 106, 108 y 109 (si existen) están en estado CERRADO, el intercambio de datos por los circuitos 103 y 104 se efectuará como se describe en los puntos siguientes de la presente Recomendación.

Cuando el circuito 107 está en estado ABIERTO, o los circuitos 105, 106, 108 ó 109 (si existen) están cualquiera en estado ABIERTO, se considera esto un estado *no operacional*, y las capas altas pueden considerarlo un estado *fuera de servicio* (véase 4.6).

#### **1.2.3 Detección de fallos y bucles de prueba**

Los principios de detección de fallos, la descripción de los bucles de prueba y los procedimientos para su utilización cumplirán los 3.1 a 3.3/X.21 *bis*. Además, los circuitos 106 y 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas altas pueden esperar durante varios segundos antes de considerar la interfaz fuera de servicio.

La activación automática por un DTE de un bucle de prueba de tipo 2 en el DCE del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al DTE que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el DSE local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el DCE, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si existe, puede ser manual o automático, como se describe en las Recomendaciones X.150 y X.21 *bis*, respectivamente.

#### **1.2.4 Temporización para los elementos de señal**

La temporización para los elementos de señal cumplirá el 3.4/X.21 *bis*.

### **1.3 Interfaz de la serie V**

El funcionamiento general con los módems de la serie V es el que se describe en 1.2. Sin embargo, los detalles específicos, en particular los relativos a los principios de detección de fallos, pruebas en bucle y utilización de los circuitos 107, 109, 113 y 114, pueden verse en las Recomendaciones pertinentes de la serie V.

El retardo entre el estado CERRADO en el circuito 105 y el estado CERRADO en el circuito 106 (cuando existen estos circuitos) será mayor que 10 ms y menor que 1 s. Además, los circuitos 106 ó 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión o al reacondicionamiento del módem. Las capas altas pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que la interfaz está fuera de servicio.

### **1.4 Interfaz de la Recomendación X.31**

#### **1.4.1 Interfaz física DTE/DCE**

La interfaz física DTE/DCE coincidirá con el punto de referencia R entre el DTE y el adaptador de terminal (TA, *terminal adaptor*). El TA tiene por objeto permitir el funcionamiento de un DTE a través de una RDSI. Las funcionalidades de dicho TA al acceder a un servicio de transmisión de datos con conmutación de paquetes a través de una conexión RDSI semipermanente (es decir, de un canal B no conmutado) se describen en la cláusula 7/X.31.

##### NOTAS

1 Este tipo de acceso se considera un acceso dedicado a un servicio público de transmisión de datos con conmutación. El acceso no dedicado a un servicio público de transmisión de datos con conmutación se define en las Recomendaciones X.32 y X.31.

2 Las funcionalidades del DTE y del TA pueden ser implementadas en el mismo elemento de equipo en el caso de un equipo terminal (terminal equipment) en modo paquete, TE1, conforme a las Recomendaciones de la serie I. En este caso, la presente Recomendación es aplicable al funcionamiento en la capa 2 y en la capa 3 por el canal B semipermanente.

#### **1.4.2 Fases operacionales**

Las fases operacionales se describen en la cláusula 7/X.31.

#### **1.4.3 Mantenimiento**

El mantenimiento se efectuará como se describe en 7.6/X.31.

#### **1.4.4 Sincronización**

La sincronización se efectuará como se describe en la cláusula 7/X.31.

## **2 Procedimientos de acceso al enlace a través de la interfaz DTE/DCE**

### **2.1 Alcance y campo de aplicación**

**2.1.1** Los procedimientos de acceso al enlace (LAPB, *link access procedure*) se describen como elementos de la capa de enlace de datos y sirven para el intercambio de datos entre un DCE y un DTE por un único circuito físico, u opcionalmente, por múltiples circuitos físicos, que utilizan las clases de servicio de usuario 8 a 11, 26, 30 a 33, 35, 37, 45, 53 y 59 indicadas en la Recomendación X.1. El funcionamiento por múltiples circuitos físicos, con carácter opcional y con selección de la duración del abono (denominado funcionamiento multienlace), es necesario si se quiere evitar que las averías del circuito interrumpan el funcionamiento de la capa de paquete.

Los procedimientos monoenlace (SLP, *single link procedures*) que se describen en 2.2, 2.3 y 2.4 (LAPB) se utilizan para el intercambio de datos por un único circuito físico, según la descripción de la cláusula 1, entre un DTE y un DCE. Cuando se sigue el funcionamiento opcional multienlace, se emplea un procedimiento monoenlace independiente de cada circuito físico, y el procedimiento multienlace (MLP, *multilink procedure*) descrito en 2.5 se emplea para el

intercambio de datos por estos múltiples enlaces de datos paralelos con LAPB. Además, cuando se emplea con el LAPB un único circuito físico, puede llegarse a acuerdos con la Administración para emplear este procedimiento opcional multienlace por un enlace de datos LAPB.

**2.1.2** Los procedimientos monoenlace (SLP) utilizan los principios y la terminología de los procedimientos de control de alto nivel para enlaces de datos (HDLC, *high-level data link control*) especificados por la Organización Internacional de Normalización (ISO)/Comisión electrotécnica Internacional (CEI). El procedimiento multienlace (MLP) se basa en los principios y la terminología de los procedimientos de control multienlace especificados por ISO.

**2.1.3** Cada facilidad de transmisión es dúplex.

**2.1.4** La compatibilidad del DCE para funcionar con las clases de procedimientos equilibrados HDLC (clase BA) se obtiene aplicando el procedimiento LAPB descrito en los § 2.2, 2.3 y 2.4. La clase BA con las opciones 2 y 8 (LAPB síncrono módulo 8) es el servicio básico, y está disponible en todas las redes. Se considera que la clase BA 2, 8, con la adición de la opción 10 (LAPB síncrono módulo 128) es un servicio opcional con numeración secuencial extendida (ampliada) y seleccionable en el momento del abono, servicio del que puede disponerse en las redes que deseen ofrecer aplicaciones del DTE en las que es necesaria una numeración secuencial en el módulo 128. La opción HDLC 15 puede añadirse ya sea a la clase BA 2, 8 o a la clase BA 2, 8, 10, para sustituir la transmisión síncrona por la transmisión arrítmica. Este servicio es una adición opcional seleccionable en el momento del abono, servicio del que puede disponerse en las redes que deseen servir a los DTE utilizando transmisión arrítmica.

Los fabricantes e implementadores de DTE deben conocer que el procedimiento que se describe a continuación como LAPB transmisión síncrona módulo 8 será el único disponible en todas las redes.

NOTA – Algunas redes pueden seguir soportando otro procedimiento de capa de enlace de datos, denominado LAP. La especificación relativa al LAP no ha sido modificada desde 1988. Se prevé que todas las futuras mejoras de la Recomendación X.25 se basarán en el LAPB, pero no se prevé ninguna modificación o mejora del LAP. En las Recomendaciones de la serie X de la versión del Libro Azul de 1988 figuran detalles sobre el LAP (véanse 2.1.6/X.25, 2.2/X.25, 2.6/X.25 y 2.7/X.25).

**2.1.5** Para las redes que elijan soportar el servicio básico (LAPB transmisión síncrona, módulo 8) y al menos una de las opciones LAPB ampliado numeración secuencial y/o transmisión arrítmica, la elección del modo básico o la adición de esas opciones se efectúa en el momento del abono. La elección de las capacidades para cada procedimiento de enlace de datos es independiente de todas las demás. La elección del LAPB ampliado numeración secuencial es independiente del modo para los correspondientes procedimientos de la capa de paquete. Todas las elecciones requieren el acuerdo con la Administración para un periodo de tiempo.

## **2.2 Aspectos relativos a la alineación de trama**

### **2.2.1 Secuencia de bandera**

Todas las tramas deben comenzar y terminar con la secuencia de bandera compuesta por un bit 0 seguido de seis bits 1 consecutivos y un bit 0. El DTE y el DCE enviarán únicamente secuencias de banderas de ocho bits completas cuando envíen secuencias de múltiples banderas (véase 2.2.4). Puede usarse una sola bandera como bandera de cierre de una trama y bandera de apertura de la trama siguiente.

### **2.2.2 Transparencia**

#### **2.2.2.1 Transmisión síncrona**

El DCE o el DTE examinará, durante la transmisión, el contenido de la trama entre las dos secuencias de bandera, incluidos los campos de dirección, de control, de información y de secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*), e insertarán 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 bandera. Durante la recepción, el DCE o el DTE examinarán el contenido de la trama y descartarán todo bit 0 que siga inmediatamente a cinco bits 1 consecutivos.

#### **2.2.2.2 Transmisión arrítmica**

El octeto de escape de control identifica un octeto que aparezca dentro de una trama a la cual se aplica el siguiente procedimiento de transparencia. La codificación del octeto de escape de control es:

Orden de transmisión de los bits	1	2	3	4	5	6	7	8
	1	0	1	1	1	1	1	0

El DCE o el DTE examinará, durante la transmisión, el contenido de la trama entre las dos secuencias de bandera, incluidos los campos de dirección, de control, de información y de FCS y, después de haber terminado el cálculo de la FCS:

- 1) tras la aparición de una bandera o de un octeto de escape de control, complementará el bit de datos 6;
- 2) insertará un octeto de escape de control inmediatamente antes del octeto resultante de la acción anterior, antes de la transmisión.

El DCE o el DTE examinará, durante la recepción, el contenido de la trama entre las dos secuencias de bandera y, al recibo de un octeto de escape de control y antes de efectuar el cálculo de la FCS:

- a) descartará el octeto de escape de control; y
- b) restablecerá el octeto que sigue inmediatamente complementando el bit de datos 6.

NOTA – El transmisor puede opcionalmente incluir otros valores de octeto en el procedimiento de transparencia. Esa inclusión queda en estudio/normalización.

### 2.2.3 Consideraciones relativas a la transmisión

#### 2.2.3.1 Orden de transmisión de los bits

Las direcciones, instrucciones, respuestas y números secuenciales se transmitirán con el bit de orden inferior en primer lugar (por ejemplo, el primer bit del número secuencial que se transmita tendrá la ponderación  $2^0$ ). El orden de transmisión de los bits dentro del campo de información no se especifica en 2 de esta Recomendación. La FCS se transmitirá a la línea comenzando por el coeficiente del término de orden más elevado, que aparece en la posición de bit 16 del campo FCS (véanse los Cuadros 2-1 y 2-2).

NOTA – En los Cuadros 2-1 a 2-8 el bit 1 se define como bit de orden inferior.

#### 2.2.3.2 Transmisión arrítmica

En transmisión arrítmica, cada octeto se delimita con un bit de arranque y un bit de parada. En caso necesario se mantiene la marca (condición 1 lógico continua) para el relleno de tiempo entre octetos. En la Figura 2-1 se muestra la transmisión de octetos típica. Al recibir una trama, el DTE o el DCE examinará su contenido y descartará sus bits de arranque y de parada y los bits 1 insertados como relleno de tiempo entre octetos.

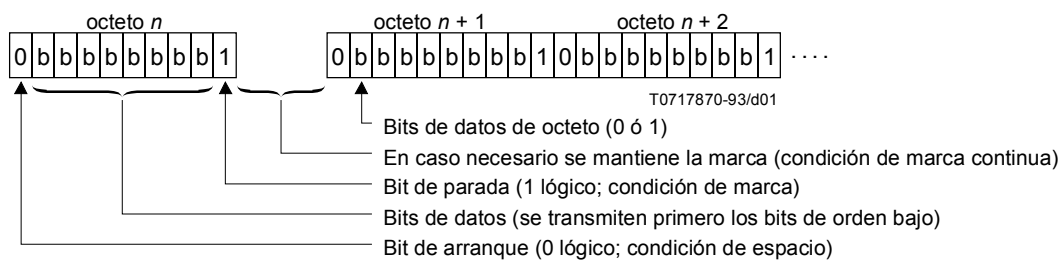


FIGURA 2-1/X.25

#### Transmisión de octetos típica (transmisión arrítmica)

### 2.2.4 Relleno de tiempo entre tramas

El relleno de tiempo entre tramas se efectúa transmitiendo banderas consecutivas entre las tramas (véase 2.2.1).

### 2.2.5 Relleno de tiempo dentro de la trama

#### 2.2.5.1 Transmisión síncrona

Cuando se utiliza transmisión síncrona, no se prevé relleno de tiempo dentro de una trama.

### **2.2.5.2 Transmisión arrítmica**

En transmisión arrítmica, ésta es la secuencia transmitida dentro de una trama cuando no se dispone para la transmisión contigua del octeto que sigue inmediatamente al octeto precedente.

El relleno de tiempo entre octetos se efectúa transmitiendo una condición de retención de marca continua (estado 1 lógico) (véase 2.2.3.2). No se prevé el relleno de tiempo dentro de un octeto (es decir, entre el bit de arranque y el bit de parada).

### **2.2.6 Estados de los canales de enlace**

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

#### **2.2.6.1 Estado canal activo**

Se dice que el canal entrante o saliente del DCE está en estado activo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, una trama, una secuencia de anulación, o relleno de tiempo entre tramas (únicamente en transmisión arrítmica).

#### **2.2.6.2 Estado canal en reposo**

Se dice que el canal entrante o saliente del DCE está en estado de reposo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, un estado 1 continuo durante un periodo de tiempo.

Véase en 2.3.5.5 una descripción de las acciones que efectúa el DCE cuando existe un estado de reposo en su canal entrante durante un periodo de tiempo excesivo.

##### **2.2.6.2.1 Transmisión síncrona**

En transmisión síncrona, se tiene un estado de canal en reposo cuando el estado 1 continuo persiste durante al menos 15 intervalos de bit.

##### **2.2.6.2.2 Transmisión arrítmica**

En transmisión arrítmica, se tiene un estado de canal en reposo cuando el estado 1 continuo persiste al menos durante *xxx* intervalos de bits (*xxx* queda en estudio, pero no deberá ser mayor que los valores razonables del relleno de tiempo dentro de la trama).

### **2.2.7 Estructura de trama**

Todas las transmisiones en un SLP se hacen por tramas conformes a uno de los formatos del Cuadro 2-1 para el funcionamiento básico (módulo 8), o alternativamente, a uno de los formatos del Cuadro 2-2 para funcionamiento ampliado (módulo 128). La bandera que precede al campo de dirección se define como bandera de apertura. La bandera que sigue al campo FCS se define como bandera de cierre. Estos formatos de trama no incluyen bits (transmisión síncrona) u octetos (transmisión asíncrona) insertados para la transparencia (véase 2.2.2) ni bits insertados para la temporización de transmisión (es decir, bits de arranque o de parada).

#### **2.2.7.1 Campo de dirección**

El campo de dirección constará de 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.

#### **2.2.7.2 Campo de control**

En el funcionamiento en módulo 8 (básico), el campo de control constará de un octeto. En el funcionamiento en módulo 128 (ampliado), el campo de control constará de dos octetos para formatos de trama que contengan números secuenciales, y de un octeto para formatos de trama que no contengan números secuenciales. El contenido de este campo se describe en 2.3.2.

#### **2.2.7.3 Campo de información**

El campo de información de una trama, cuando existe, sigue al campo de control (véase 2.2.7.2) y precede al campo de la secuencia de verificación de trama (véase 2.2.7.4).

En transmisión arrítmica habrá ocho (8) bits de información entre el bit de arranque y el bit de parada.

Cuando se trasmita del DCE al DTE, si el número de bits de la información que ha de insertarse en el campo de información no es múltiplo de 8, el DCE rellenará este campo de información con ceros de modo que los octetos del campo de información queden alineados.

CUADRO 2-1/X.25

**Formatos de trama – Funcionamiento básico (módulo 8)**

Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	12345678	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	12345678	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	Información	FCS	Bandera
	F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	Info N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Secuencia de verificación de trama						

CUADRO 2-2/X.25

**Formatos de trama – Funcionamiento ampliado (módulo 128)**

Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	1 a <sup>a)</sup>	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	FCS	Bandera	
	F 01111110	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	FCS 16 bits	F 01111110	
Orden de transmisión de los bits	12345678	12345678	1 a <sup>a)</sup>	16 a 1	12345678	
	Bandera	Dirección	Control	Información	FCS	Bandera
	F 01111110	A 8 bits	C bits <sup>a)</sup>	Info N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Secuencia de verificación de trama						
<sup>a)</sup> 16 para los formatos de trama que contienen números secuenciales; 8 para los formatos de trama que no contienen números secuenciales.						

Cuando se transmita del DTE al DCE, el DTE transmitirá únicamente información alineada por octetos.

Véanse en 2.3.4.9, 2.5.2 y en la cláusula 5 las diversas codificaciones y agrupaciones de bits en el campo de información, utilizadas en esta Recomendación.

Véanse 2.3.4.9 y 2.4.8.5 en relación con la longitud máxima del campo de información.

**2.2.7.4 Campo de secuencia de verificación de trama (FCS)**

La notación que se utiliza para describir la FCS se basa en la propiedad de los códigos cíclicos por la que un vector de código tal como el 1000000100001 puede representarse por un polinomio  $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$ . Los elementos de una palabra de código de  $n$  elementos son pues los coeficientes de un polinomio de orden  $n - 1$ . En esta aplicación, estos coeficientes pueden tener el valor 0 ó 1 y las operaciones polinómicas se realizan en módulo 2. El polinomio que representa el contenido de una trama se genera utilizando como coeficiente del término de orden superior el primer bit recibido tras la bandera de apertura de trama.

El campo de FCS contendrá 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 secuencia de verificación de trama, excluidos los bits (transmisión síncrona) u octetos (transmisión arrítmica) insertados para asegurar la transparencia, y los bits insertados para la sincronización de la transmisión (es decir, bits de arranque o de parada); 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 secuencia de verificación de trama, excluidos los bits (transmisión síncrona) u octetos (transmisión arrítmica) insertados para asegurar la transparencia, y los bits insertados para la sincronización de la transmisión (es decir, bits de arranque o de parada).

Como implementación típica, en el transmisor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto de la división se pone a «todos unos» 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 uno del resto resultante se transmite como secuencia de verificación de trama (FCS) de 16 bits.

En el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto se pone a «todos unos». El resto final, tras la multiplicación por  $x^{16}$  y a continuación 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 0001110100001111 ( $x^{15}$  a  $x^0$ , respectivamente) en ausencia de errores de transmisión.

NOTA – En el apéndice I se dan ejemplos de las secuencias de bits transmitidas por el DCE y por el DTE, que ilustran la aplicación del mecanismo de transparencia y de la secuencia de verificación de trama a la instrucción SABM y a la respuesta UA.

## 2.3 Elementos de procedimientos LAPB

**2.3.1** Los elementos de procedimientos LAPB se definen como las acciones que tienen lugar al recibirse tramas en un DTE o en un DCE.

Los elementos de los procedimientos especificados a continuación contienen una selección de instrucciones y respuestas asociadas a la configuración del enlace de datos LAPB y del sistema descrita en 2.1. En su conjunto los 2.2 y 2.3 constituyen los requisitos generales para la gestión adecuada del enlace de datos de acceso LAPB.

### 2.3.2 Formatos y parámetros del campo de control LAPB

#### 2.3.2.1 Formatos del campo de control

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

El campo de control utiliza tres tipos de formato que son: para la transferencia de información numerada (formato de información = formato I), para las funciones de supervisión numeradas (formato de supervisión = formato S) y para las funciones de control no numeradas (formato no numerado = formato U).

El Cuadro 2-3 representa los formatos del campo de control para el funcionamiento básico (módulo 8).

El Cuadro 2-4 representa los formatos del campo de control para funcionamiento ampliado (módulo 128).

##### 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 son independientes; esto es, cada trama I tiene un N(S), un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el DCE o el DTE y un bit P que puede estar puesto a 0 o a 1.

##### 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 DCE o el DTE, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

CUADRO 2-3/X.25

**Formatos de campos de control LAPB – Funcionamiento básico (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 transmite como instrucción; bit final cuando se transmite como respuesta (1 = petición/final)  
 P Bit de petición (1 = petición)

CUADRO 2-4/X.25

**Formatos del campo de control LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)**

Bits del campo 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								

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

**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 incluye un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1. Las tramas no numeradas (U) tienen el campo de control de la misma longitud (un octeto) tanto para el funcionamiento básico (módulo 8) como para el funcionamiento ampliado (módulo 128).

**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 su número 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 V(S) se incrementa en una unidad con cada trama I transmitida, pero no puede exceder del N(R) de la última trama de formato I o de supervisión 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 V(S).

#### **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. V(R) puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción V(R) se incrementa en una unidad al recibirse en secuencia una trama I sin errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción V(R).

#### **2.3.2.2.5 Número secuencial en recepción N(R)**

Todas las tramas I y S contienen el N(R), que es el número secuencial previsto de la trama I siguiente recibida. Cuando se designa para transmitir una trama de los tipos indicados anteriormente, se pone el valor de N(R) a un valor igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R). N(R) indica que el DCE o DTE 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 utilizan el DCE o el DTE para solicitar (pedir) una respuesta del DTE o del DCE, respectivamente. El bit final puesto a 1 lo utiliza el DCE o el DTE para indicar la trama de respuesta transmitida por el DTE o el DCE, respectivamente, 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 DCE y el DTE soportarán las instrucciones y respuestas indicadas en el Cuadro 2-5 para funcionamiento básico (módulo 8).

Para el funcionamiento ampliado (módulo 128), el DCE y el DTE soportarán las instrucciones y respuestas indicadas en el Cuadro 2-6.

A los efectos de los procedimientos LAPB, la codificación «11» de los bits de la función de supervisión y las codificaciones de los bits de la función de modificación de los Cuadros 2-3 y 2-4 no identificadas en los Cuadros 2-5 ó 2-6 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no definidos o no implementados».

Las instrucciones y respuestas de los Cuadros 2-5 y 2-6 se definen de la siguiente manera:

CUADRO 2-5/X.25

**Instrucciones y respuestas LAPB – Funcionamiento básico (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 equilibrado asíncrono)		1	1	1	1	P		1	0	0
	DISC (Desconexión)		1	1	0	0	P		0	1	0
		DM (Modo desconectado)	1	1	1	1	F		0	0	0
		UA (Acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F		1	1	0
		FRMR (Rechazo de trama)	1	1	1	0	F		0	0	1

CUADRO 2-6/X.25

**Instrucciones y respuestas LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)**

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

#### 2.3.4.1 Instrucción de información (I)

La función de la instrucción de información (I) es transferir, por un enlace de datos, una trama numerada secuencialmente que contiene un campo de información.

#### 2.3.4.2 Instrucción y respuesta preparado para recibir (RR)

La trama de supervisión preparado para recibir (RR, *receive ready*) la utilizan el DCE o el DTE para:

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

Puede utilizarse una trama RR para indicar la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (DCE o DTE). Además de indicar el estado del DCE o del DTE, el DCE o el DTE puede utilizar la instrucción RR con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del DTE o del DCE, respectivamente.

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

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR, *receive not ready*) la utilizan el DCE o el DTE para indicar una condición de ocupado, es decir, la incapacidad temporal para aceptar nuevas tramas I entrantes. Se acusa recibo de las tramas I con 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 intercambios ulteriores.

Además de indicar el estado del DCE o del DTE, el DCE o el DTE pueden utilizar la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 para pedir que se les indique el estado del DTE o del DCE, respectivamente.

#### 2.3.4.4 Instrucción y respuesta rechazo (REJ)

La trama de supervisión rechazo (REJ, *reject*) la utilizan el DCE o el DTE para pedir la transmisión 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 (reinicia) 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 una condición de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (DCE o DTE). Además de indicar el estado del DCE o del DTE, el DCE o el DTE pueden utilizar la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 para pedir que se les indique el estado del DTE o del DCE, respectivamente.

#### 2.3.4.5 Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM)/instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABME) (opción en el momento del abono)

La instrucción no numerada SABM (set asynchronous balanced mode) se utiliza para hacer pasar el DCE o el DTE destinatario a la fase de transferencia de información en el modo equilibrado asíncrono (ABM), en la que todos los campos de control de instrucción/respuesta tendrán la longitud de un octeto.

La instrucción no numerada SABME (set asynchronous balanced mode extended) se utiliza para hacer pasar el DCE o el DTE destinatario a la fase de transferencia de información en el modo equilibrado asíncrono (ABM), en la que los campos numerados de control de instrucción/respuesta tendrán una longitud de dos octetos, y los campos no numerados de control de instrucción/respuesta tendrán la longitud de un octeto.

No se permiten campos de información en la instrucción 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 la misma estación (DCE o DTE). El DCE o el DTE confirmará la aceptación de la instrucción SABM/SABME [funcionamiento básico (módulo 8)/funcionamiento ampliado (módulo 128)] mediante la transmisión en la primera oportunidad de una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se ponen a 0 la variable de estado de emisión  $V(S)$  y la variable de estado en recepción  $V(R)$  del DCE o del DTE.

Las tramas I anteriormente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. Corresponde a una capa alta (por ejemplo, la capa de paquete o el MLP) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (por ejemplo, paquetes) de tales tramas I.

NOTA – El modo de funcionamiento del enlace de datos [básico (módulo 8) o ampliado (módulo 128)] se determina en el momento de efectuar el abono y sólo se cambia mediante un nuevo proceso de abono.

#### **2.3.4.6 Instrucción de desconexión (DISC)**

La instrucción no numerada DISC (disconnect) se usa para terminar el modo previamente establecido. Sirve para comunicar al DCE o DTE que recibe la DISC, que el DTE o DCE que ha transmitido la DISC suspende su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de reactivarla, el DCE o DTE que recibe la instrucción DISC confirma la aceptación de la instrucción DISC transmitiendo una respuesta UA. El DTE o DCE que ha transmitido la instrucción DISC pasa a la fase de desconectado cuando recibe la respuesta de acuse de recibo no numerado (UA).

Las tramas I anteriormente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. Corresponde a una capa alta (por ejemplo, la capa de paquete o el MLP) la recuperación tras la eventual pérdida del contenido (por ejemplo, paquetes) de tales tramas I.

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

La respuesta no numerada UA (unnumbered acknowledgement) la utilizan el DCE o el DTE para el acuse de recibo y la aceptación de instrucciones de fijación de modo. Las instrucciones de fijación de modo recibidas no se activan mientras no se transmita la respuesta UA. La transmisión de una respuesta UA indica la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante una transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (DCE o DTE). No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

#### **2.3.4.8 Respuesta modo desconectado (DM)**

La respuesta no numerada DM (disconnected mode) se utiliza para informar de un estado en el cual el DCE o el DTE está lógicamente desconectado del enlace y se halla en la fase desconectado. La respuesta DM se envía para indicar que el DCE o el DTE ha pasado a la fase desconectado sin beneficiarse de la recepción de una instrucción DISC, o, si se envía como respuesta a la recepción de una instrucción de fijación de modo, tiene por objeto informar al DTE o al DCE que el DCE o el DTE, respectivamente, se halla aún en la fase desconectado y no puede activar la instrucción de fijación de modo. No se permite ningún campo de información con la respuesta DM.

Cuando un DCE o un DTE se halla en la fase desconectado, monitorizará las instrucciones recibidas, reaccionará a una 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 (frame reject) la utilizan el DCE o el DTE para comunicar una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica; es decir, una por lo menos de las siguientes condiciones que resultan del recibo de una trama válida:

- 1) recibo de un campo de control de instrucción o respuesta, no definido o no implementado;
- 2) recibo de una trama I con un campo de información cuya longitud excede de la máxima establecida;
- 3) recibo de un N(R) no válido; o
- 4) recibo de una trama con un campo de información no permitido, o el recibo de una trama de supervisión o no numerada de longitud incorrecta.

Un campo de control no definido o no implementado es cualquiera de las codificaciones del campo de control no identificadas en los Cuadros 2-5 ó 2-6.

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, y el valor vigente de la variable de estado en emisión del DCE inclusive (o el valor vigente de la variable interna  $x$ , si el DCE se encuentra en el estado de recuperación por temporizador, como se describe en 2.4.5.9).

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control y que consta de tres o cinco octetos [funcionamiento básico (módulo 8) o funcionamiento ampliado (módulo 128), respectivamente] dando el motivo de la respuesta FRMR. Estos formatos se ilustran en los Cuadros 2-7 y 2-8.

CUADRO 2-7/X.25

**Formato del campo de información de una FRMR en LAPB – Funcionamiento básico (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 DCE o DTE 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 la variable de estado en recepción en el DCE o DTE 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 definido o no implementado.</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 con esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una 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 máxima capacidad 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>NOTA – Los bits 9 y 21 a 24 se pondrán a 0.</p>																							

CUADRO 2-8/X.25

**Formato del campo de información de una FRMR en LAPB – Funcionamiento ampliado (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 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. 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.</p> <p>V(S) Es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el DCE o DTE 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 la variable de estado en recepción en el DCE o DTE 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 definido o no implementado.</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 con esta trama, o se trataba de una trama de supervisión o no numerada con una 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 máxima capacidad 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>NOTA – Los bits 17 y 37 a 40 se pondrán a 0.</p>																									

### **2.3.5 Indicación de condiciones de excepción y recuperación**

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 de datos. Las condiciones de excepción descritas son situaciones derivadas de errores de transmisión, del funcionamiento defectuoso del DCE o del DTE o de situaciones operacionales.

#### **2.3.5.1 Condición de ocupado**

Se produce la condición de ocupado cuando durante un cierto tiempo un DCE o un DTE no puede seguir recibiendo tramas I debido a constricciones internas, como por ejemplo la limitación de la capacidad de las memorias tampón en la recepción. En este caso se transmite, desde el DCE o DTE ocupado, una trama RNR. Las tramas I pendientes de transmisión pueden transmitirse desde el DCE o el DTE ocupado antes o después de la trama RNR.

Una indicación de liberación de la condición de ocupado se comunica mediante la transmisión de una trama UA (solamente en respuesta a una instrucción SABM/SABME), RR, REJ o SABM/SABME (módulo 8/módulo 128).

#### **2.3.5.2 Condición de error en el número secuencial N(S)**

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

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

Un DCE o un DTE que reciba una o más tramas I válidas con errores en los números secuenciales o tramas de supervisión (RR, RNR y REJ) posteriores, aceptará la información de control contenida en el campo N(R) y el bit P o F para realizar las funciones de control del enlace de datos, por ejemplo, para recibir acuse de recibo de tramas I anteriormente transmitidas y para provocar que el DCE o el DTE respondan (bit P puesto a 1).

Se dispondrá de los medios especificados en 2.3.5.2.1 y 2.3.5.2.2 para iniciar la retransmisión de tramas I perdidas o erróneas después de la aparición de una condición de error en el número secuencial N(S).

##### **2.3.5.2.1 Recuperación por medio de REJ**

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

Respecto a cada sentido de transmisión por el enlace de datos, en un momento dado sólo se establece una condición de excepción «REJ transmitida» desde un DCE o un DTE hacia un DTE o un DCE. Se libera la condición de excepción REJ transmitida cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un DCE o un DTE recibe una trama 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. 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.

##### **2.3.5.2.2 Recuperación por tiempo límite (o por temporizador)**

Si un DCE o un DTE, debido a un error de transmisión, no recibe (o recibe y descarta) una trama I aislada o la(s) última(s) trama(s) I de una secuencia de tramas I, no detectará un error en el número secuencial N(S) y, por consiguiente, no transmitirá una trama REJ. El DTE o el DCE que haya transmitido la(s) trama(s) I sin acuse de recibo, transcurrido un periodo de temporización especificado para el sistema (véanse 2.4.5.1 y 2.4.5.9), ejercerá la acción de recuperación apropiada para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión. La(s) trama(s) retransmitida(s) puede(n) contener un N(R) y un bit P que son una actualización de los contenidos de las trama I inicialmente transmitidas y por lo tanto diferentes de los mismos.

### 2.3.5.3 Condición de trama no válida

Se descartará toda trama que no sea válida, y como resultado de ella no se ejercerá acción alguna. Se define una trama no válida como aquella que:

- a) no está debidamente delimitada por dos banderas;
- b) en funcionamiento básico (módulo 8), contiene menos de 32 bits entre banderas; en funcionamiento ampliado (módulo 128), contiene menos de 40 bits entre banderas de tramas que contienen números secuenciales, o de 32 bits entre banderas de tramas que no contienen números secuenciales;  
NOTA – Las longitudes de bits indicadas no incluyen bits (transmisión síncrona) ni octetos (transmisión arrítmica) insertados para temporización de la transmisión (es decir, bits de arranque o de parada).
- c) en transmisión arrítmica, además de las condiciones indicadas en b), contiene una violación de alineación de trama de los octetos (es decir, aparece un bit 0 cuando se espera un bit de parada);
- d) contiene un error en la secuencia de verificación de trama (FCS);
- e) contiene una dirección distinta de A o B (para funcionamiento monoenlace) o distinta de C o D (para funcionamiento multienlace); o
- f) trama abortada: en transmisión síncrona, una trama se aborta cuando contiene por lo menos siete bits 1 contiguos (sin bits 0 insertados); en transmisión arrítmica, una trama se aborta cuando contiene la secuencia de dos octetos compuesta por el octeto de escape de control seguido de una bandera de cierre.

En las redes que funcionan con alineación de octetos, puede efectuarse la detección de una alineación distinta de la de octetos en la capa de enlace de datos añadiendo una verificación de validez de las tramas, que requiere que el número de bits entre la bandera de apertura y la de cierre, excluyendo los bits insertados (para transparencia o para temporización, de la transmisión en el caso de transmisión arrítmica), sea igual a un número entero de octetos, sin cuyo requisito la trama se considera no válida.

### 2.3.5.4 Condición de rechazo de trama

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

En el DCE o en el DTE esta condición de rechazo de trama se comunica mediante una respuesta FRMR para que el DTE o el DCE respectivamente, ejercerá la acción adecuada. Una vez que un DCE haya establecido esta condición de excepción, no aceptará nuevas tramas I hasta que el DTE haya reiniciado la condición, salvo para el examen del bit P. La respuesta (FRMR) puede repetirse en cada oportunidad como se indica en 2.4.7.3 hasta que el DTE efectúe la recuperación, o el DCE inicie su propia recuperación en caso de que el DTE no responda.

### 2.3.5.5 Duración excesiva del estado canal en reposo en el canal entrante

Al determinar una condición de estado canal en reposo en el canal entrante (véase 2.2.6.2), el DCE dejará transcurrir un periodo T3 (véase 2.4.8.3) sin ejercer ninguna acción específica, a la espera de detectar una vuelta al estado de canal activo (es decir, la detección como mínimo de una secuencia de bandera). Transcurrido el periodo T3, el DCE notificará a la capa alta (por ejemplo, capa de paquete o MLP) la duración excesiva del estado canal en reposo, pero no realizará operación alguna que impida al DTE establecer el enlace de datos mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace de datos.

NOTA – Las demás operaciones que deba emprender el DCE en la capa de enlace de datos al transcurrir el periodo T3, quedan en estudio.

## 2.4 Descripción del procedimiento LAPB

### 2.4.1 Modos de funcionamiento LAPB básico y ampliado

De acuerdo con el sistema elegido por el DTE en el momento del abono, el DCE aplicará tanto el funcionamiento básico (módulo 8) como el funcionamiento ampliado (módulo 128). El cambio de funcionamiento, de básico a ampliado, o viceversa, en el DCE exige que el DTE se abone al servicio deseado y no es soportado dinámicamente.

El Cuadro 2-5 indica los formatos del campo de control de las instrucciones y respuestas que se utilizan con el servicio básico (módulo 8). La instrucción de fijación del modo que se utiliza para iniciar o reiniciar el modo básico, es la instrucción SABM. El Cuadro 2-6 indica los formatos del campo de control de las instrucciones y respuestas utilizadas con el servicio ampliado (módulo 128). La instrucción de fijación del modo utilizada para iniciar o reiniciar el modo ampliado, es la instrucción SABME.

## 2.4.2 Procedimiento LAPB para el direccionamiento

El campo de dirección identifica una trama ya sea como instrucción o como respuesta. Una trama de instrucción contiene la dirección del DCE o del DTE al que se envía la instrucción. Una trama de respuesta contiene la dirección del DCE o del DTE que envía la trama.

A fin de poder establecer las diferencias entre el funcionamiento monoenlace y el funcionamiento opcional multienlace, por motivos de diagnóstico y/o de mantenimiento, se asignan codificaciones por pares de direcciones distintas a los enlaces de datos que funcionan con el procedimiento multienlace y a los enlaces de datos que funcionan con el procedimiento monoenlace.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del DCE al DTE contendrán la dirección A para el funcionamiento monoenlace y la dirección C para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del DCE al DTE contendrán la dirección B para el funcionamiento monoenlace y la dirección D para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del DTE al DCE contendrán la dirección B para el funcionamiento monoenlace y la dirección D para el funcionamiento multienlace.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del DTE al DCE contendrán la dirección A para el funcionamiento monoenlace y la dirección C para el funcionamiento multienlace.

Estas direcciones se codifican como sigue:

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

NOTA – El DCE descartará todas las tramas recibidas con una dirección diferente de A o B (funcionamiento monoenlace), o de C o D (funcionamiento multienlace).

## 2.4.3 Procedimiento LAPB para la utilización del bit P/F

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

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

El DCE puede usar el bit P junto con la recuperación por temporizador (véase 2.4.5.9).

NOTA – Quedan en estudio otras utilidades del bit P por el DCE.

## 2.4.4 Procedimiento LAPB de establecimiento y desconexión del enlace de datos

### 2.4.4.1 Establecimiento del enlace de datos

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

El establecimiento del enlace de datos puede iniciarlo tanto el DTE como el DCE. Antes de iniciar el establecimiento del enlace de datos, cualquiera de los dos puede iniciar la desconexión del enlace de datos (véase 2.4.4.3) con el fin de asegurar que el DCE y el DTE están en la misma fase. El DCE puede transmitir también una respuesta DM no solicitada para pedir al DTE que inicie el establecimiento del enlace de datos.

El DTE iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al DCE. Si, al recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el DCE determina que puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al DTE, reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, y considerará que el enlace de datos está establecido. Si, al recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el DCE determina que no puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta DM al DTE como negación de la inicialización del establecimiento del enlace de datos, y considerará que el



enlace de datos *no está* establecido. A fin de evitar una falsa interpretación de la respuesta DM recibida, se propone que el DTE envíe siempre su instrucción SABM/SABME con el bit P puesto a 1. Si no, no es posible distinguir entre una respuesta DM destinada a negar el establecimiento del enlace de datos y una respuesta DM enviada con un propósito distinto no solicitado, como petición de una instrucción de fijación del modo (tal como se indica en 2.4.4.4.2).

El DCE iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al DTE y arrancando su temporizador T1 para determinar el instante en el que ha transcurrido demasiado tiempo en espera de una respuesta (véase 2.4.8.1). Tras recibir una respuesta UA procedente del DTE, el DCE reiniciará sus variables de estado en emisión y recepción V(S) y V(R) a cero, parará su temporizador T1, y considerará que el enlace de datos está establecido. Al recibir una respuesta DM procedente del DTE, como negación de la inicialización del establecimiento del enlace, el DCE parará su temporizador T1, y considerará que el enlace de datos *no está* establecido.

Tras enviar la instrucción SABM/SABME, el DCE ignorará y descartará cualquier trama excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida del DTE. El recibo de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del DTE dará lugar a una situación de colisión que se resuelve como se indica en 2.4.4.5. Las tramas, distintas de las respuestas UA y DM, enviadas como respuesta a la recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC se enviarán únicamente tras el establecimiento del enlace de datos y en caso de que no exista ninguna instrucción pendiente SABM/SABME.

Tras enviar el DCE la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el temporizador T1 en el DCE. A continuación el DCE reenviará la instrucción SABM/SABME y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la instrucción SABM/SABME por el DCE, se iniciarán las acciones de recuperación adecuadas de capa alta. 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 a la instrucción SABM/SABME o recibido la respuesta UA a una instrucción SABM/SABME transmitida, el DCE aceptará y transmitirá tramas I y de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en 2.4.5.

Cuando reciba la instrucción SABM/SABME estando en la fase de transferencia de información, el DCE aplicará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en 2.4.7.

#### **2.4.4.3 Desconexión del enlace de datos**

El DTE iniciará la desconexión del enlace de datos transmitiendo una instrucción DISC al DCE. Al recibir correctamente la instrucción DISC en la fase de transferencia de información, el DCE enviará una respuesta UA y pasará a la fase de desconectado. Al recibir correctamente una instrucción DISC en la fase de desconectado, el DCE enviará una respuesta DM y permanecerá en la fase de desconectado. A fin de evitar una falsa interpretación de la respuesta DM recibida, se propone que el DTE envíe siempre su instrucción DISC con el bit P puesto a 1. Si no, no es posible distinguir entre una respuesta DM destinada a indicar que el DCE está ya en la fase de desconectado y una respuesta DM emitida con otro propósito no solicitado como petición de una instrucción de fijación de modo (tal como se indica en 2.4.4.4.2).

El DCE iniciará una desconexión del enlace de datos transmitiendo una instrucción DISC al DTE y arrancando su temporizador T1 (véase 2.4.8.1). Al recibir una respuesta UA procedente del DTE, el DCE parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado. Tras recibir una respuesta DM procedente del DTE como indicación de que éste ya está en la fase de desconectado, el DCE parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

El DCE, tras enviar la instrucción DISC, ignorará cualquier trama excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida del DTE. El recibo de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del DTE dará lugar a una situación de colisión que se resolverá como se indica en 2.4.4.5.

Tras enviar el DCE la instrucción DISC, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el temporizador T1 en el DCE. A continuación el DCE reenviará la instrucción DISC y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión por el DCE N2 veces de la instrucción DISC, se iniciarán las acciones de recuperación adecuadas de capa alta. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

#### **2.4.4.4 Fase de desconectado**

**2.4.4.4.1** Después de haber recibido una instrucción DISC del DTE y devuelto una respuesta UA al DTE, o de haber recibido la respuesta UA a una instrucción DISC transmitida, el DCE pasará a la fase de desconectado.

En la fase de desconectado, el DCE puede iniciar el establecimiento del enlace de datos. En dicha fase, el DCE reaccionará al recibo de una instrucción SABM/SABME como se indica en 2.4.4.1 y transmitirá una respuesta DM como respuesta a una instrucción DISC recibida. Cuando reciba cualquier otra trama de instrucción (definida, o no definida o no implementada) con el bit P puesto a 1, el DCE transmitirá una respuesta DM con el bit F puesto a 1. El DCE ignorará toda otra trama recibida durante la fase de desconectado.

**2.4.4.4.2** Cuando el DCE pasa a la fase de desconectado después de detectar las condiciones de error indicadas en 2.4.6 o después de un funcionamiento interno incorrecto, puede indicar esto enviando una respuesta DM en vez de una instrucción DISC. En estos casos, el DCE transmitirá DM y arrancará su temporizador T1 (véase 2.4.8.1).

Si el temporizador T1 expira antes de la recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC del DTE, el DCE retransmitirá la respuesta DM y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la respuesta DM, el DCE permanecerá en la fase de desconectado y se iniciarán las acciones de recuperación adecuadas. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

Alternativamente, después de un funcionamiento interno incorrecto, el DCE podrá iniciar un procedimiento de reiniciación del enlace de datos (véase 2.4.7), o desconectar el enlace de datos (véase 2.4.4.3) antes de iniciar 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, el DCE y el DTE deberán enviar la respuesta UA en cuanto puedan. El DCE pasará a la fase indicada, ya sea,

- 1) después de recibir la respuesta UA, o
- 2) después de enviar la respuesta UA, o
- 3) después de esperar hasta la expiración de un periodo de temporización la respuesta UA tras enviar una respuesta UA.

En el caso 2), el DCE aceptará una respuesta UA subsiguiente a la instrucción de fijación de modo que haya emitido, sin causar una condición de excepción si se recibe dentro del intervalo de temporización.

**2.4.4.5.2** Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son diferentes, el DCE y el DTE deberán pasar cada uno a la fase de desconectado y enviar una respuesta DM en cuanto puedan.

#### **2.4.4.6 Colisión de una respuesta DM con una instrucción SABM/SABME o DISC**

Cuando el DCE envía una respuesta DM con carácter de respuesta no solicitada para pedir al DTE que emita una instrucción de fijación de modo, conforme se describe en 2.4.4.4, puede producirse una colisión entre una instrucción SABM/SABME o DISC y la respuesta DM no solicitada. Para evitar una interpretación errónea en la respuesta DM recibida, el DTE debe enviar siempre su instrucción SABM/SABME o DISC con el bit P puesto a 1.

#### **2.4.4.7 Colisión de respuestas DM**

Puede producirse una situación de contienda cuando tanto el DCE como el DTE envíen una respuesta DM. En este caso, el DTE debe emitir una instrucción SABM/SABME para resolver la situación de contienda.

### **2.4.5 Procedimientos LAPB 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 lo que sigue, 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 DCE 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 DCE 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 arrancará.

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 DCE 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 DCE está en la condición de ocupado, puede aún transmitir tramas I, a condición de que el DTE no esté ocupado. Cuando el DCE se encuentra en la condición de rechazo de trama pasará la transmisión de tramas I.

### **2.4.5.2 Recepción de una trama I**

**2.4.5.2.1** Cuando el DCE no esté en una condición de ocupado y reciba una trama I válida con un número secuencial en emisión N(S) igual a la variable de estado en recepción V(R) del DCE, el DCE 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 DCE todavía no está en una condición de ocupado:
  - i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el DCE, 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 DCE. Alternativamente, el DCE puede acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo una trama RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del DCE.
  - ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el DCE, éste transmitirá una trama RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del DCE.
- b) Si el DCE está ya en una condición de ocupado, transmitirá una trama RNR con un N(R) igual al valor de la variable de estado de recepción V(R) del DCE (véase 2.4.5.8).

**2.4.5.2.2** Cuando el DCE está en una condición de ocupado, puede ignorar el campo de información contenido en toda trama I recibida.

### **2.4.5.3 Recepción de tramas no válidas**

Cuando el DCE 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 DCE reciba una trama I válida cuyo número secuencial en emisión N(S) sea incorrecto, es decir, que no sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del DCE, descartará el campo de información de la trama I 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 recibida correctamente. 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; si no, la trama REJ puede ser una trama de instrucción o de una respuesta. El DCE descartará entonces el campo de información de todas las tramas I recibidas mientras no reciba correctamente la trama I esperada. Al recibir la trama I esperada, el DCE acusará recibo de ella como se indica en 2.4.5.2. El DCE usará 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, el DCE considerará el N(R) contenido en esa trama como un acuse de recibo para todas las tramas I que haya transmitido con un N(S) igual o menor que el N(R) recibido menos uno. El DCE 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 un N(R) igual al último N(R) recibido.

Si se ha parado el temporizador T1 por recibo de una trama I, RR, o RNR, y si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el DCE reanudará el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el DCE aplicará el procedimiento de recuperación (véase 2.4.5.9) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo. Si el temporizador T1 se ha parado por recibo de una trama REJ, el DCE aplicará los procedimientos de retransmisión especificada en 2.4.5.6.

#### 2.4.5.6 Recepción de una trama REJ

Cuando reciba una trama REJ, el DCE pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del 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 de conformidad con el procedimiento descrito en 2.4.5.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará al procedimiento siguiente:

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

En todos los casos, si se hubiesen transmitido ya otras tramas I, sin acuse de recibo aún, después de la indicada en la trama REJ, el DCE retransmitirá dichas tramas I después de retransmitir la trama I solicitada. Las demás tramas I todavía no transmitidas se podrán transmitir después de las tramas I retransmitidas.

Si la trama REJ fue recibida del DTE como una instrucción con el bit P puesto a 1, el DCE transmitirá una respuesta RR, RNR o REJ con el bit F puesto a 1 antes de transmitir o retransmitir la correspondiente trama I.

#### 2.4.5.7 Recepción de una trama RNR

Después de recibir una trama RNR cuyo N(R) indique que se trata de una trama no transmitida anteriormente, el DCE detendrá el temporizador T1, pudiendo entonces transmitir una trama I, con el bit P puesto a 0, con el número secuencial de emisión igual al N(R) indicado en la trama RNR rearrancando, en este proceso, el temporizador T1. Tras recibir una trama RNR cuyo N(R) indique que se trata de una trama transmitida anteriormente, el DCE no transmitirá ni retransmitirá ninguna otra trama I, manteniéndose en funcionamiento el temporizador T1. En cualquier caso si el temporizador T1 expira antes de recibir una indicación de liberación de la condición de ocupado, el DCE seguirá el procedimiento descrito en 2.4.5.9. En cualquier caso, el DCE no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una trama RR o REJ o antes de completar el procedimiento de reiniciación del enlace.

Alternativamente, tras recibir una trama RNR, el DCE puede esperar un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del temporizador T1) y a continuación transmitir una trama de instrucción de supervisión (RR, RNR o REJ) con el bit P puesto a 1, y arrancar el temporizador T1, a fin de determinar si se produce algún cambio en el estado de recepción del DTE. El DTE responderá al bit P puesto a 1 con una trama de respuesta de supervisión (RR, RNR o REJ) con el bit F puesto a 1, indicando la continuación de la condición de ocupado (RNR), o bien la liberación de la condición de ocupado (RR o REJ). Al recibir la respuesta del DTE, se para el temporizador T1.

- 1) Si la respuesta es una respuesta RR o REJ, se libera la condición de ocupado y el DCE puede transmitir tramas I comenzando por la trama I identificada por el N(R) en la trama de respuesta recibida.
- 2) Si la respuesta es la respuesta RNR, permanecerá la condición de ocupado y el DCE repetirá la interrogación sobre el estado de recepción del DTE, tras un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del temporizador T1).

Si expira del temporizador T1 antes de recibir una respuesta sobre el estado, se repite el proceso de interrogación anterior. Si fallan N2 intentos de obtener una respuesta sobre el estado (es decir, el temporizador T1 expira N2 veces), el DCE iniciará un proceso de reiniciación del enlace de datos tal como se indica en 2.4.7.2 o transmitirá una respuesta DM para pedir al DTE que inicie un procedimiento de establecimiento del enlace de datos como se indica en 2.4.4.1, y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

Si, en cualquier momento del proceso de interrogación, se recibe del DTE una trama RR o REJ no solicitada, se considerará que ésta es una indicación de liberación de la condición de ocupado. Si la trama RR o REJ no solicitada es una trama de instrucción con el bit P puesto a 1, debe transmitirse la trama de respuesta adecuada con el bit F puesto a 1 antes de que el DCE pueda reanudar la transmisión de tramas I. Si el temporizador T1 está en funcionamiento, el DCE esperará a que llegue la respuesta de no ocupado con el bit F puesto a 1 o esperará a que expire el temporizador T1, y a continuación reiniciará un proceso de interrogación a fin de conseguir un intercambio satisfactorio del bit P/F, o bien puede concluir la transmisión de tramas I comenzando por la trama I el N(R) de la trama RR o REJ recibida.

#### 2.4.5.8 Condición de ocupado del DCE

Cuando el DCE pase a una 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 la condición de ocupado; si no, la trama RNR puede ser una trama de instrucción o de respuesta. Mientras esté en la condición de ocupado, el DCE aceptará y tratará las 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 DCE transmitirá una trama REJ o una trama RR con N(R) puesto al 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 de la condición de ocupado a la de no ocupado; si no, la trama REJ o la RR pueden ser tramas de instrucción o de respuesta.

#### 2.4.5.9 Espera de acuse de recibo

El DCE mantiene una variable interna de intentos de transmisión que se pone a 0 cuando el DCE envía una respuesta UA, recibe una respuesta UA o una instrucción o respuesta RNR, o cuando recibe 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 pendientes).

Si expira el temporizador T1 estando a la espera del acuse de recibo por parte del DTE de una trama I transmitida, el DCE pasará a la condición de recuperación por temporizador, añadirá una unidad a su variable de intentos de transmisión y pondrá una variable interna  $x$  al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S). El DCE reanudará entonces el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del último N(R) recibido del DTE y retransmitirá la correspondiente trama I 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.

La condición de recuperación por temporizador desaparece cuando el DCE recibe del DTE una trama de supervisión válida con el bit F puesto a 1.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el DCE recibe correctamente una trama de supervisión con el bit F puesto a 1 y con un N(R) dentro de la gama comprendida entre el valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y el valor de  $x$  (inclusive), liberará la condición 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 corresponda.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el DCE 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), no liberará la condición de recuperación por temporizador. El valor del N(R) recibido puede usarse para actualizar la variable de estado en emisión V(S). Sin embargo, el DCE 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 temporizador T1 en un momento ulterior.

Si la trama de supervisión recibida con el bit P/F puesto a 0 es una trama REJ con un N(R) válido, el DCE puede iniciar inmediatamente la transmisión o retransmisión a partir del valor de la variable de estado en emisión V(S) o ignorar la petición de retransmisión y esperar hasta que se reciba la trama de supervisión con el bit F puesto a 1 antes de iniciar la transmisión o retransmisión de tramas a partir del valor identificado en el campo N(R) de la trama de supervisión con el bit F puesto a 1. En caso de retransmisión inmediata, a fin de evitar la duplicación de retransmisiones después de liberar la condición de recuperación por temporizador, el DCE deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el DCE ha retransmitido dicha trama I como resultado de la recepción de una trama REJ con el bit P/F puesto a 0.

Si durante la condición de recuperación por temporizador, el DCE recibe una instrucción REJ con el bit P puesto a 1, el DCE responderá inmediatamente con una respuesta de supervisión adecuada con el bit F puesto a 1. El DCE puede utilizar entonces el valor del N(R) de la instrucción REJ para actualizar la variable de estado en emisión V(S), y puede iniciar inmediatamente la transmisión o la retransmisión a partir del valor N(R) indicado en la trama REJ o ignorar la petición de retransmisión y esperar hasta que se reciba la trama de supervisión con el bit F puesto a 1 antes de iniciar la transmisión o la retransmisión de tramas I a partir del valor identificado en el campo N(R) de la trama de supervisión con el bit F puesto a 1. En caso de retransmisión inmediata, a fin de evitar la duplicación de retransmisiones después de liberar la condición de recuperación por temporizador, el DCE deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el DCE ha retransmitido dicha trama I como resultado de la recepción de una instrucción REJ con el bit F puesto a 1.

Si expira el temporizador T1 en la condición de recuperación por temporizador y no se ha recibido una trama I o de supervisión con el bit P/F puesto a 0 y un N(R) válido, o no se ha recibido una instrucción REJ con el bit P puesto a 1 y un N(R) válido, el DCE añadirá una unidad a su variable de intentos de transmisión, reanudará el temporizador T1 y, o retransmitirá la trama I con el bit P puesto a 1, o transmitirá una instrucción adecuada de supervisión con el bit P puesto a 1.

Si la variable de intentos de transmisión es igual a N2, el DCE iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos tal como se describe en 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al DTE que inicie un procedimiento de establecimiento del enlace de datos tal como se indica en 2.4.4.1, y pasa a la fase de desconectado. N2 es un parámetro del sistema (véase 2.4.8.4).

NOTA – Si bien el DCE puede implementar la variable interna  $x$ , existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas.

#### **2.4.6 Condiciones LAPB de reiniciación o de reinicialización del enlace de datos (establecimiento del enlace de datos)**

**2.4.6.1** Cuando el DCE recibe, durante la fase de transferencia de información, una trama que no es una no válida (véase 2.3.5.3) con una de las condiciones enumeradas en 2.3.4.9, el DCE solicitará al DTE que inicie un procedimiento de reiniciación del enlace de datos mediante la transmisión de una respuesta FRMR al DTE, tal como se describe en 2.4.7.3.

**2.4.6.2** Cuando el DCE recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta FRMR procedente del DTE, el DCE iniciará por sí mismo los procedimientos de reiniciación del enlace de datos, tal como se describe en 2.4.7.2, o enviará una respuesta DM para pedir al DTE que inicie el procedimiento de establecimiento (inicialización) del enlace de datos tal como se indica en 2.4.4.1. Después de transmitir la respuesta DM, el DCE pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en 2.4.4.2.

**2.4.6.3** Cuando el DCE recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta UA o una respuesta no solicitada con el bit F puesto a 1, iniciará por sí mismo los procedimientos de reiniciación del enlace de datos, tal como se indica en 2.4.7.2, o devolverá una respuesta DM para pedir al DTE que inicie el procedimiento de establecimiento (inicialización) del enlace de datos tal como se indica en 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el DCE pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en 2.4.4.2.

**2.4.6.4** Cuando el DCE recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta DM procedente del DTE, iniciará por sí mismo los procedimientos de establecimiento (inicialización) del enlace de datos, tal como se describe en 2.4.4.1, o devolverá una respuesta DM para pedir al DTE que inicie los procedimientos de establecimiento (inicialización) del enlace de datos tal como se describe en 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el DCE pasará a la fase de desconectado tal como se indica en 2.4.4.2.

#### **2.4.7 Procedimiento LAPB de reiniciación del enlace de datos**

**2.4.7.1** El procedimiento de reiniciación del enlace de datos se utiliza para inicializar ambos sentidos de transferencia de información, tal como se describe a continuación. Este procedimiento de reiniciación sólo es aplicable durante la fase de transferencia de información.

**2.4.7.2** El procedimiento de reiniciación del enlace de datos puede iniciarlo tanto el DTE como el DCE. El procedimiento indica una liberación de la condición de ocupado, si ésta existe del DCE y/o del DTE.

El DTE iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al DCE una instrucción SABM/SABME. Si, tras recibir la instrucción SABM/SABME correctamente, el DCE determina que puede continuar en la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al DTE, reiniciará sus variables de estado en emisión V(S) y en recepción V(R) a 0, y permanecerá en la fase de transferencia de información. Si, tras recibir la instrucción SABM/SABME correctamente, el DCE determina que no puede permanecer en la fase de transferencia de información, enviará una respuesta DM como negativa a la solicitud de reiniciación y pasará a la fase de desconectado.

El DCE iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al DTE una instrucción SABM/SABME y arrancando su temporizador T1 (véase 2.4.8.1). Al recibir la respuesta UA procedente del DTE, el DCE reiniciará sus variables de estado en emisión V(S) y en recepción V(R) a 0, parará su temporizador T1, y permanecerá en la fase de transferencia de información. Al recibir una respuesta DM procedente del DTE como negativa a la solicitud de reiniciación, el DCE parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

El DCE que haya enviado una instrucción SABM/SABME, ignorará y descartará cualquier trama procedente del DTE excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del DTE dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según lo indicado en 2.4.4.5. Las tramas que no sean una respuesta UA o DM enviadas respondiendo a una instrucción SABM/SABME o DISC se enviarán únicamente para la reinicialización del enlace de datos y caso de que no exista ninguna instrucción SABM/SABME pendiente.

Tras enviar el DCE la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el temporizador T1 en el DCE. A continuación el DCE volverá a enviar la instrucción SABM/SABME y rearmará el temporizador T1. Después de N2 intentos de reinicialización del enlace de datos, el DCE iniciará la acción adecuada de recuperación de capa alta y pasará a la fase de desconectado. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

**2.4.7.3** El DCE puede pedir al DTE que reinicie el enlace de datos mediante la transmisión de una respuesta FRMR (véase 2.4.6.1). Después de transmitir una respuesta FRMR, el DCE pasará a la condición de rechazo de trama.

La condición de rechazo de trama desaparece cuando el DCE recibe una instrucción SABM/SABME o DISC, una respuesta FRMR, una respuesta DM, o si el DCE transmite una instrucción SABM/SABME, DISC o una respuesta DM. Cualquier otra instrucción recibida durante el estado de rechazo de trama hará que el DCE retransmita la respuesta FRMR con el mismo campo de información que el inicialmente transmitido.

El DCE puede arrancar el temporizador T1 al transmitir la respuesta FRMR. Si el temporizador T1 expira antes de que desaparezca la condición de rechazo de trama, el DCE puede retransmitir la respuesta FRMR y rearmar el temporizador T1. Tras N2 intentos (temporizaciones) para obtener que el DTE reinicie el enlace, el DCE puede reiniciar el enlace por sí mismo, como se indica en 2.4.7.2. El valor de N2 se define en 2.4.8.4.

En la condición de rechazo de trama, el DCE no transmitirá tramas I ni tramas de supervisión. Además, el DCE ignorará y descartará los campos N(S) y de información de cualesquiera tramas I recibidas y los campos N(R) de cualesquiera tramas I y tramas de supervisión recibidas. Cuando el DCE tenga que transmitir una respuesta adicional FRMR de resultados del recibo de una trama de instrucción cuando el temporizador T1 está en funcionamiento, dicho temporizador seguirá funcionando. Al recibir una respuesta FRMR (incluso durante una condición de rechazo de trama), el DCE iniciará un procedimiento de reiniciación transmitiendo una instrucción SABM/SABME como se indica en 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al DTE que inicie el procedimiento de establecimiento del enlace de datos, tal como se indica en 2.4.4.1, y pasará a la fase desconectado.

## **2.4.8 Lista de los parámetros sistema LAPB**

Los parámetros sistema del DCE y del DTE son los siguientes:

### **2.4.8.1 Temporizador T1**

El valor del parámetro sistema temporizador T1 del DTE puede diferir del valor del parámetro sistema temporizador T1 del DCE. Estos valores serán conocidos tanto por el DTE como por el DCE, y convenidos por el DTE y el DCE durante un periodo de tiempo.

El periodo del temporizador T1 al final del cual puede retransmitirse una trama (véanse 2.4.4 y 2.4.5 para el DCE), tendrá en cuenta si T1 ha arrancado al principio o al final de la transmisión de una trama.

El correcto funcionamiento del procedimiento exige que, el temporizador T1 del transmisor (DCE o DTE) sea mayor que el máximo intervalo entre la transmisión de una trama (SABM/SABME, DISC, o instrucciones I o de supervisión, o respuesta DM o FRMR), y la recepción de la trama correspondiente devuelta con respuesta a esa trama (tramas UA, DM o de acuse de recibo). En consecuencia, el receptor (DCE o DTE) no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta a una de las tramas anteriores por un periodo superior a T2, donde T2 es un parámetro sistema (véase 2.4.8.2).

El DCE no demorará por un periodo superior a T2 la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de una de esas tramas de DTE.

### **2.4.8.2 Parámetro T2**

El valor del parámetro T2 del DTE puede diferir del valor del parámetro T2 del DCE. Estos valores serán los convenidos tanto para el DTE como el DCE durante un periodo de tiempo, y serán conocidos por ambos.

El periodo del parámetro T2 indicará el tiempo del que dispone el DCE o el DTE antes de que deban activar la trama de acuse de recibo, a fin de asegurar su recibo por el DTE o el DCE, respectivamente, antes de que el temporizador T1 expire en el DTE o en el DCE (parámetro T2 < plazo del temporizador T1).

NOTA – El periodo del parámetro T2 tendrá en cuenta los siguientes factores de temporización: el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo, el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, los tiempos de procesamiento establecidos en el DCE y en el DTE, y el tiempo que lleva la transmisión de la(s) trama(s) en la cola de transmisión del DCE o del DTE, que no pueden ni desplazarse ni modificarse de forma ordenada.

Dado un valor para el temporizador T1 del DTE o del DCE, el valor del parámetro T2 en el DCE o en el DTE, respectivamente, no debe ser superior a T1 menos dos veces el tiempo de propagación por el enlace de datos de acceso, menos el tiempo de procesamiento de trama en el DCE, menos el tiempo de procesamiento de trama en el DTE, y menos el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo por el DCE o el DTE respectivamente.

### 2.4.8.3 Temporizador T3

El DCE soportará un parámetro sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por el DTE.

El periodo del temporizador T3, al final del cual se pasa a la capa de paquete una indicación de una condición observada de un estado excesivamente largo de canal en reposo, será suficientemente mayor que el periodo del temporizador T1 del DCE (es decir,  $T3 > T1$ ) para que al expirar T3 se tenga suficiente seguridad de que el canal del enlace de datos se encuentra en un estado no activo y no operacional, y que es necesario establecer el enlace de datos para reanudar su funcionamiento normal.

### 2.4.8.4 Número máximo (N2) de intentos de completar una transmisión

El valor del parámetro sistema N2 del DTE puede ser distinto del valor del parámetro sistema N2 del DCE. Estos valores serán conocidos tanto por el DTE como por el DCE, y convenidos por el DTE y el DCE durante un periodo de tiempo.

El valor de N2 indicará el número máximo de intentos realizados por el DCE o el DTE para la feliz transmisión de una trama al DTE o al DCE respectivamente.

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

El valor del parámetro sistema N1 del DTE puede ser distinto del valor del parámetro del sistema N1 del DCE. Estos valores serán conocidos tanto por el DTE como por el DCE.

Los valores de N1 indicarán el número máximo de bits de una trama I (excluyendo las banderas; los bits 0 o los octetos de escape de control insertados para que haya transparencia en la transmisión síncrona o arrítmica, respectivamente; y los bits insertados para la temporización de transmisión en la transmisión arrítmica) que el DCE o el DTE está dispuesto a aceptar del DTE o del DCE, respectivamente.

Para permitir el funcionamiento universal, un DTE debe soportar un valor N1 del DTE que no sea inferior a 1080 bits (135 octetos). Los DTE deben saber que la red puede transmitir paquetes de mayor longitud (véase 5.2), lo que puede plantear un problema de capa de enlace de datos.

Todas las redes deberán ofrecer, a un DTE que lo haya solicitado, un valor de N1 del DCE que sea mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, control y de FCS en la interfaz DTE/DCE, y mayor o igual que la longitud máxima de los paquetes de datos que puedan cruzar la interfaz DTE/DCE más la longitud de los campos de dirección, control y de FCS en la interfaz DTE/DCE.

En el Apéndice II figura una descripción de cómo se derivan los valores indicados anteriormente.

### 2.4.8.6 Número máximo ( $k$ ) de tramas I pendientes

El valor del parámetro sistema  $k$  del DTE será el mismo que el de su correspondiente del DCE. Este valor será el convenido para el DTE y el DCE durante un periodo de tiempo.

El valor de  $k$  indicará el número máximo de tramas I numeradas secuencialmente que el DTE o el DCE pueden tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado. El valor de  $k$  nunca excederá de siete, para funcionamiento en módulo 8, o de 127 para funcionamiento en módulo 128. Todas las redes (DCE) tolerarán un valor de siete. También pueden tolerar otros valores de  $k$  (inferiores y superiores a siete).

NOTA – El Apéndice V contiene directrices para seleccionar los valores adecuados de  $k$  y el tamaño de trama, a efectos de maximizar la eficacia de los circuitos de acceso que funcionan a velocidades de transmisión superiores a 64 kbit/s o los circuitos con largos retardos de propagación. Se señala que, en ciertos casos, es necesario el funcionamiento ampliado (módulo 128).

## 2.5 Procedimiento multienlace (MLP) (opción seleccionable efectiva desde el momento del abono)

El procedimiento multienlace (MLP) existe como subcapa superior agregada a la capa de enlace de datos y funciona entre la capa de paquete y una multiplicidad de funciones del protocolo monoenlace de datos, procedimientos monoenlace (SLP), de la capa de enlace de datos (véase la Figura 2-2).



Un procedimiento multienlace (MLP) debe realizar las funciones de aceptación de paquetes procedentes de la capa de paquete, y de distribución de los mismos a través de los SLP del DCE o del DTE disponibles para su transmisión a los SLP del DTE o del DCE, respectivamente, y resequeciar los paquetes recibidos de los SLP del DTE o del DCE, para su entrega a la capa de paquete del DTE o del DCE, respectivamente.

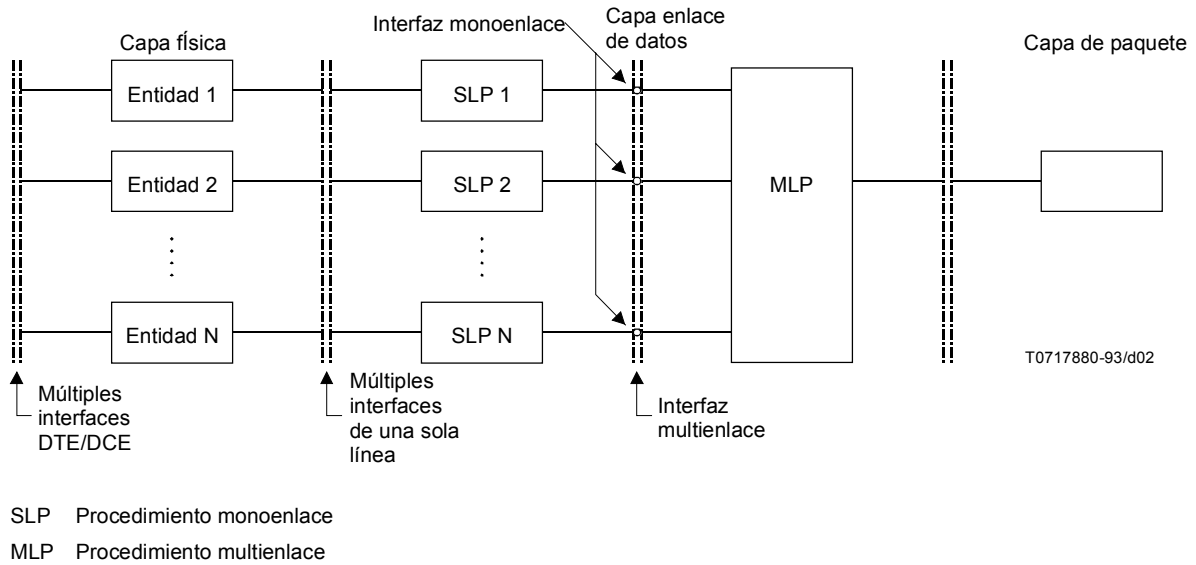


FIGURA 2-2/X.25

### Organización funcional multienlace

#### 2.5.1 Campo de aplicación

El procedimiento multienlace (MLP) opcional descrito a continuación se utiliza para el intercambio de datos por uno o más procedimientos monoenlace (SLP), que se ajustan a la descripción de 2.2, 2.3 y 2.4, en paralelo entre un DCE y un DTE. El procedimiento multienlace presenta las siguientes características generales:

- permite obtener un servicio más fiable y económico al proporcionar múltiples SLP entre el DCE y el DTE;
- permite la adición y supresión de los SLP sin interrumpir el servicio proporcionado por los múltiples SLP;
- optimiza la utilización de la anchura de banda de un grupo de SLP gracias a la compartición de carga;
- cuando un SLP falla, la degradación del servicio es paulatina;
- cada grupo con múltiples SLP aparece en la capa de paquete como un sólo enlace de datos lógico; y
- permite resequeciar los paquetes recibidos antes de su entrega a la capa de paquete.

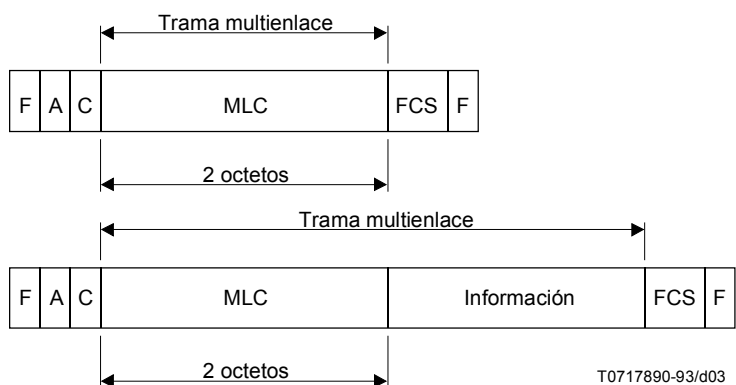
#### 2.5.2 Estructura de la trama multienlace

Todas las transferencias de información por un SLP se efectúan mediante tramas multienlace conformes a uno de los formatos indicados en el Cuadro 2-9.

##### 2.5.2.1 Campo de control multienlace

El campo de control multienlace (MLC, *multilink control field*) consta de dos octetos, y su contenido se describe en 2.5.3.

**Formatos de trama multienlace**



**2.5.2.2 Campo de información multienlace**

El campo de información de una trama multienlace, cuando está presente, va después del MLC. En 2.5.3.2.3 y 2.5.3.2.4 se indican las diversas codificaciones y agrupaciones de los bits del campo de información multienlace.

**2.5.3 Formato y parámetros del campo de control multienlace**

**2.5.3.1 Formato del campo de control multienlace**

El orden de los bits entregados a/recibidos de un SLP y la codificación de los campos en el campo de control multienlace guardan la relación indicada en el Cuadro 2-10.

**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 2-10 y la Figura 2-3.

**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 constricciones 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.

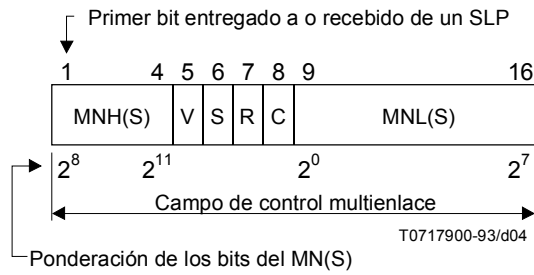
NOTA – A los efectos de esta Recomendación, este bit se pondrá a 0.

**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 (indicando que no se requerirá secuenciación de las tramas multienlace recibidas). El bit S puesto a 1 indicará que no se ha asignado un número MN(S). El bit S puesto a 0 indicará que se ha asignado un número MN(S), de forma que aunque no se requiera la secuenciación puede efectuarse una verificación de tramas multienlace repetidas, así como la identificación de una trama multienlace que falte.

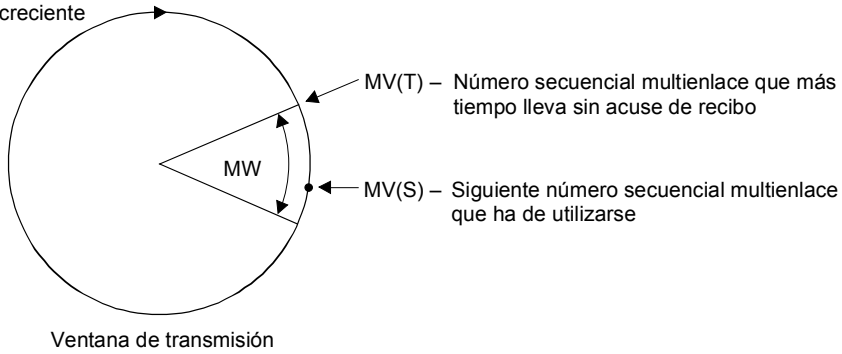
NOTA – A los efectos de esta Recomendación, este bit se pondrá a 0.

**Formato del campo de control multienlace**



- MNH(S) Bits 9 a 12 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits
- MNL(S) Bits 1 a 8 del número secuencial en emisión multienlace MN(S) de 12 bits
- V Bit de secuenciación desactivada
- S Bit de opción de verificación de secuencia
- R Bit de petición de reiniciación MLP
- C Bit de confirmación de reiniciación MLP

Números en orden creciente



Números en orden creciente

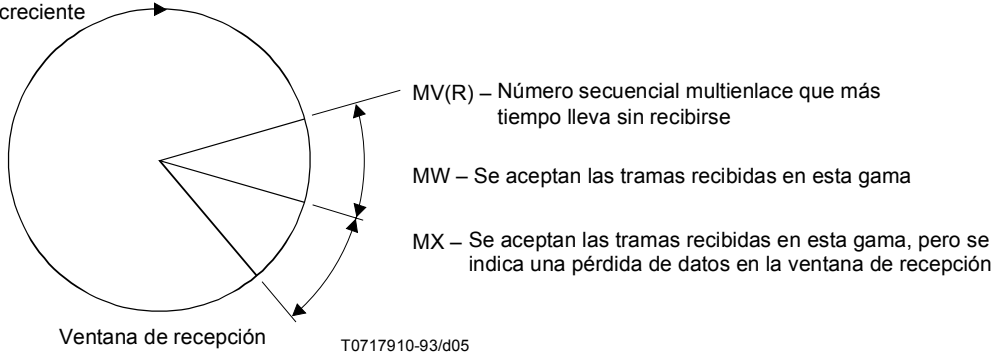


FIGURA 2-3/X.25  
**Parámetros**

### 2.5.3.2.3 Bit de petición de reiniciación de 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 que no se pide una reiniciación multienlace. R puesto a 1 es utilizado por el MLP del DCE o por el MLP del DTE para pedir la reiniciación de las variables de estado MLP del DTE o del DCE, respectivamente. En este caso de  $R = 1$ , el campo de información multienlace no contiene información de la capa de paquete pero puede contener un campo de causa opcional de 8 bits que indique 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 de MLP (C)

El bit de confirmación de reiniciación de 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 que indica que no se ha activado ninguna petición de reiniciación multienlace. C puesto a 1 es utilizado por el MLP del DCE o del DTE en respuesta a una trama multienlace MLP del DTE o del DCE, respectivamente, con R puesto a 1, e indica que el proceso de reiniciación de la variable de estado MLP del DCE o del DTE ha sido completado por el DCE o por el DTE, respectivamente. En este caso de  $(C = 1)$ , 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. Esta variable puede adoptar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). El valor de MV(S) se incrementa en una unidad por 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 a un SLP disponible se iguala el valor de MN(S) al valor de la variable de estado emisión multienlace MV(S). El número secuencial multienlace se utiliza para restablecer la secuencia y para detectar en el receptor las tramas multienlace perdidas y duplicadas antes de entregar el contenido de un campo de información de trama multienlace a la capa de paquete.

### 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 del MLP del DCE o del MLP del DTE transmisores que indica la trama multienlace que más tiempo lleva esperando una indicación de que el SLP del DCE o el SLP del DTE ha recibido un acuse de recibo procedente de su SLP del DTE o del SLP del DCE distante, respectivamente. Esta variable puede adoptar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). Puede haberse dado ya acuse de recibo a algunas tramas multienlace cuyos números secuenciales sean mayores que MV(T).

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

La variable de estado en recepción multienlace MV(R) indica el número secuencial en el MLP del DCE o en el MLP del DTE receptor de la próxima trama secuencial multienlace que hay que recibir y entregar a la capa de paquete. Esta variable puede tomar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). El valor de MV(R) se actualiza como se indica en 2.5.4.3.2. Pueden haberse recibido ya tramas multienlace con números secuenciales superiores en la ventana de recepción del MLP del DCE o del MLP del DTE.

### 2.5.3.2.9 Tamaño de la ventana multienlace MW

MW es el número máximo de tramas multienlace numeradas secuencialmente que el MLP del DCE o el MLP del DTE puede transferir a sus SLP después de la trama multienlace con numeración más baja de la que todavía no se haya acusado recibo. MW es un parámetro del sistema que nunca puede exceder de  $(4095 - MX)$ . El valor de MW será el convenido con las Administraciones para un cierto periodo de tiempo y tendrá el mismo valor tanto para el MLP del DCE como para el MLP del DTE, para un sentido dado de transferencia de información.

NOTA – Entre los factores que afectan al valor del parámetro MW se hallan los retardos de transmisión y propagación por un enlace, el número de enlaces, la gama de longitudes multienlace, y los parámetros  $N_2$ ,  $T_1$  y  $k$  del SLP.

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

La ventana de transmisión MLP incluye los números secuenciales MV(R) a  $MV(R) + MW - 1$  inclusive. Toda trama multienlace recibida dentro de esta ventana se entregará a la capa de paquete cuando el valor de su MN(S) sea igual al del 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 en  $MV(R) + MW$ . La gama de MX será lo suficientemente grande para que el MLP de recepción reconozca el MN(S) más elevado exterior a su ventana de recepción que puede recibir válidamente, después de producirse una pérdida de trama multienlace.

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

NOTA – Pueden utilizarse varios métodos para calcular el valor de la región de guarda MX:

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

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

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

Quedan en estudio otros métodos para seleccionar los valores de MX.

## 2.5.4 Descripción del procedimiento multienlace (MLP)

El procedimiento indicado a continuación se enfoca desde la perspectiva del transmisor y receptor de tramas multienlace.

Las operaciones aritméticas se realizan en módulo 4096.

### 2.5.4.1 Inicialización

El DCE o el DTE efectuará una inicialización del MLP poniendo en primer lugar  $MV(S)$ ,  $MV(T)$  y  $MV(R)$  a cero, inicializando a continuación cada uno de sus SLP. Tras la inicialización con resultados satisfactorios de al menos uno de los SLP, el DCE deberá aplicar el procedimiento de reiniciación multienlace descrito en 2.5.4.2 y el DTE debiera hacer lo propio. La inicialización del SLP se realiza según lo dispuesto en 2.4.4.1.

NOTA – Un SLP que no pueda iniciarse debe declararse fuera de servicio, debiéndose emprender las acciones de recuperación adecuadas.

### 2.5.4.2 Procedimiento de reiniciación multienlace

El procedimiento de reiniciación multienlace facilita el mecanismo para sincronizar los MLP de emisión y recepción tanto en el DCE como en el DTE, cuando lo considere necesario el DCE o el DTE. Deberán estudiarse ulteriormente los casos exactos en los que se invocan los procedimientos de reiniciación del MLP. Tras el procedimiento de reiniciación multienlace con resultado positivo, la numeración secuencial multienlace en cada sentido comienza con el valor 0. El Apéndice III ofrece ejemplos de reiniciación multienlace cuando es iniciada por el DCE, el DTE o por ambos simultáneamente.

Una trama multienlace con  $R = 1$  se utiliza para solicitar una reiniciación del multienlace, y una trama multienlace con  $C = 1$  confirma que se ha completado el proceso de reiniciación. Al transferir una trama multienlace con  $R = 1$ , un MLP pone a 0 las variables  $MV(S)$  y  $MV(T)$ , y al recibir una trama multienlace con  $R = 1$  pone a 0 las variables  $MV(R)$ .

Cuando el MLP del DCE o el MLP del DTE inicia el procedimiento de reiniciación, retira todas las tramas multienlace sin acuse de recibo que se mantienen en dichos MLP y en sus SLP asociados, y mantiene el control de estas tramas. A continuación, el MLP iniciador no transfiere una trama multienlace con  $R = C = 0$  hasta que se haya completado el proceso de reiniciación. (Un método de retirar las tramas multienlace del SLP consiste en desconectar el enlace de datos de ese SLP.) A continuación el MLP iniciador pone a cero su variable de estado emisión multienlace y su variable de estado de acuse de recibo  $MV(T)$  de la trama multienlace transmitida. A continuación transfiere una trama multienlace

con  $R = 1$  por uno de sus SLP, como petición de reiniciación, y arranca el temporizador MT3. El campo de MN(S) en la trama con  $R = 1$  puede tener cualquier valor, ya que cuando  $R = 1$  el MLP receptor ignora del campo de MN(S). El MLP iniciador continúa recibiendo y procesando las tramas multienlace procedentes del MLP distante, de acuerdo con los procedimientos descritos en 2.5.4.4, hasta que reciben una trama multienlace procedente del MLP distante con  $R = 1$ .

Un MLP que reciba una trama multienlace con  $R = 1$  (petición de reiniciación) de un MLP iniciador, en el estado normal de comunicación, inicia la operación descrita anteriormente; el MLP no debe recibir ninguna trama multienlace con  $R = C = 0$  hasta que quede completado el proceso de reiniciación. Se descarta cualquier trama multienlace de ese tipo recibida. 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, no repite la anterior operación tras la recepción de una trama multienlace con  $R = 1$  procedente del otro MLP.

El recibo de una trama con  $R = 1$  (petición de reiniciación) hace que el MLP receptor entregue a la capa de paquete los paquetes recibidos anteriormente e identifique esas tramas multienlace asignadas a los SLP pero sin acuse de recibo. Puede informarse a la capa de paquete de los paquetes perdidos para el valor original de MV(R) y para cualquier valor(es) posterior(es) de MV(R) para el (los) que no se han recibido hasta el momento tramas multienlace, incluyendo el número más alto de trama multienlace recibida. El MLP receptor pone entonces su variable de estado en recepción multienlace MV(R) a cero.

Después de que el MLP haya asignado una trama multienlace con  $R = 1$  a uno de sus SLP, recibirá de ese SLP la confirmación de que dicha transferencia se ha realizado con éxito, como una de las condiciones antes de transmitir una trama multienlace con  $C = 1$ ; una vez que el MLP iniciador recibe entonces una trama multienlace con  $R = 1$ , y ha concluido la operación de reiniciación de la variable descrita anteriormente, transmite una trama multienlace con  $C = 1$  (confirmación de la reiniciación) al otro MLP. Cuando un MLP ha:

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

dicho MLP transfiere una trama multienlace con  $C = 1$  (confirmación de reiniciación) al otro MLP tan pronto como sea posible, dado que se ha recibido del SLP del MLP la confirmación de la transmisión con o sin éxito de la trama multienlace con  $R = 1$ . La trama multienlace con  $C = 1$  es una respuesta a la trama multienlace con  $R = 1$ . El campo de MN(S) de la trama con  $C = 1$  citada puede tener cualquier valor, pues cuando  $C = 1$  el MLP receptor ignora el campo de MN(S). El número secuencial multienlace MN(S) recibido en cada sentido, tras la reiniciación multienlace, comenzará por el valor 0.

Cuando un MLP utiliza un solo SLP para transmitir la trama multienlace con  $R = 1$  y la trama multienlace con  $C = 1$ , el MLP puede transferir la trama multienlace con  $C = 1$  inmediatamente después de la trama multienlace con  $R = 1$ , sin esperar que el SLP indique que ha completado la transmisión. Un MLP no debe retransmitir una trama multienlace con  $R = 1$  o una trama multienlace con  $C = 1$ , salvo si el temporizador MT3 no ha expirado (véase 2.5.5.3). Un MLP puede utilizar dos SLP diferentes siempre que uno de ellos se emplee para transmitir la trama multienlace con  $R = 1$  y el otro para transmitir la trama multienlace con  $C = 1$  después de recibir del SLP la indicación de transmisión completada o no completada de la trama multienlace con  $R = 1$ . No se utiliza en ningún caso una trama multienlace con  $R = C = 1$ .

Cuando un MLP recibe la trama multienlace con  $C = 1$ , para su temporizador MT3. La transmisión de la trama multienlace con  $C = 1$  a un SLP distante y la recepción de una trama multienlace con  $C = 1$  del MLP distante completan el procedimiento de reiniciación para un MLP. La primera trama multienlace transferida con  $R = C = 0$  tendrá un número secuencial multienlace MN(S) de valor 0. Después de la transferencia por un MLP de una trama multienlace con  $C = 1$  a un SLP, el MLP puede recibir una o varias tramas multienlace con  $R = C = 0$ . Después de que un MLP reciba una trama multienlace con  $C = 1$ , el MLP puede transferir una o varias tramas multienlace con  $R = C = 0$  a sus SLP.

Cuando un MLP recibe además una o varias tramas multienlace con  $R = 1$  entre la recepción de una trama multienlace con  $R = 1$  y la transferencia de una trama multienlace con  $C = 1$ , el MLP descartará las tramas adicionales con  $R = 1$ . Cuando un MLP recibe una trama multienlace con  $C = 1$ , que no es una respuesta a una trama multienlace con  $R = 1$ , descartará la trama multienlace con  $C = 1$ .

Después de transferir una trama multienlace con  $C = 1$  por uno de sus SLP, el MLP puede recibir una trama multienlace con  $R = 1$  procedente de otro MLP. El MLP considerará la trama multienlace con  $R = 1$  como una nueva petición de reiniciación y arrancará el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio. Cuando un MLP que no ha recibido una trama multienlace con  $R = 1$  transfiere una trama multienlace con  $R = 1$  y, por consiguiente, recibe una trama multienlace con  $C = 1$ , el MLP deberá reorganizar el procedimiento de reiniciación desde el principio.

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

### 2.5.4.3 Transmisión de tramas multienlace

#### 2.5.4.3.1 Generalidades

El MLP del DCE o del DTE transmisor será responsable del control del flujo de paquetes desde el nivel de paquetes hasta las tramas multienlace y seguidamente hacia los SLP, para su transmisión al MLP del DTE, o del DCE, respectivamente.

Las funciones del MLP del DCE o del DTE transmisor, serán:

- a) aceptar paquetes desde el nivel de paquetes;
- b) asignar a los paquetes campos de control multienlace que contengan los números secuenciales MN(S) apropiados;
- c) asegurar que no se asigna un MN(S) fuera de la ventana de transmisión (MW) del MLP;
- d) transferir las tramas multienlace resultantes al SLP para su transmisión;
- e) aceptar indicaciones de acuses de recibo de transmisión completada procedentes de los SLP;
- f) comprobar las transmisiones y efectuar la recuperación en caso de fallos o dificultades de transmisión que se produzcan en la subcapa de SLP, y
- g) aceptar indicaciones de control de flujo procedentes del SLP y ejecutar las acciones apropiadas.

#### 2.5.4.3.2 Transmisión de tramas multienlace

Cuando el MLP del DCE transmisor acepte un paquete de la capa de paquete, lo pondrá en una trama multienlace, pondrá MN(S) igual a MV(S), se asegurará que MN(S) no está asignado fuera de la ventana de transmisión (MW), pondrá V, S, R y C a 0, y a continuación incrementará MV(S) en una unidad.

En lo que sigue, el incremento de las variables de estado en emisión y en recepción se refiere a una serie de secuencias repetida continuamente, es decir, 4095 es superior en una unidad a 4094, y 0 es superior en una unidad a 4095 para una serie en módulo 4096.

Si el MN(S) es menor que  $MV(T) + MW$ , y el DTE no ha indicado una condición de ocupado en todos los SLP del DCE disponibles, el MLP del DCE transmisor puede asignar entonces una nueva trama multienlace a un SLP disponible del DCE. El MLP del DCE transmisor asignará siempre en primer lugar la trama multienlace no asignada de menor MS(S). También, el MLP del DCE transmisor puede asignar una trama multienlace a más de un SLP del DCE. Cuando el SLP del DCE completa correctamente la transmisión de una o varias tramas multienlace mediante la recepción de un acuse de recibo procedente del SLP del DTE, se lo indicará al MLP del DCE transmisor. Este último puede a continuación descartar las tramas multienlace que han tenido acuse de recibo. A medida que el DCE recibe nuevas indicaciones de acuses de recibo procedentes de los SLP del DCE, MV(T) avanzará para indicar la trama multienlace de numeración inferior de la que no se ha acusado recibo.

Siempre que un SLP del DCE indique que ha intentado transmitir una trama multienlace N2 veces, el MLP del DCE asignará la trama multienlace al mismo, a otro u otros SLP del DCE, a menos que se haya acusado de recibo del MN(S) por algún SLP anterior del DCE. El MLP del DCE asignará siempre en primer lugar la trama multienlace con el MN(S) menor.

NOTA – Si una implementación de un MLP del DCE es tal que se asigna una trama multienlace a más de un SLP del DCE (por ejemplo, para aumentar la probabilidad de entrega satisfactoria), existe la posibilidad de que una de estas tramas multienlace (es decir, una duplicada) pueda entregarse al MLP del DTE distante después de haber acusado recibo de una anterior [la trama multienlace anterior habría hecho que el MLP del DTE receptor incrementase su MV(R) y que el MLP del DCE transmisor hubiese incrementado su MV(T)]. Para garantizar que el MLP del DTE receptor no confunda una trama multienlace duplicada antigua con una nueva trama, se requiere que el MLP del DCE transmisor no asigne nunca a un SLP del DCE una trama multienlace con un MN(S) igual a  $MN(S)' - MW - MX$ , donde MN(S)' se asocia a la trama multienlace duplicada que se asignó anteriormente a

otros SLP del DCE, hasta que todos los SLP del DCE hayan transmitido satisfactoriamente el MN(S)' de la trama multienlace o efectuado el número máximo de intentos de transmisión. Alternativamente, el incremento de MV(T) puede detenerse hasta que todos los SLP del DCE a los que se asignó el MN(S)' de la trama multienlace hayan transferido satisfactoriamente la trama multienlace o efectuado el número máximo de intentos de transmisión. Quedan en estudio ésta y otras posibilidades.

El control de flujo se logra mediante el parámetro de tamaño de la ventana MW, y las condiciones de ocupado que indican los SLP del DTE.

El MLP del DCE no asignará una trama multienlace cuyo MN(S) sea superior a  $MV(T) + MW - 1$ . En el momento en el que la próxima trama multienlace del DCE que hay que asignar tenga un  $MN(S) = MV(T) + MW$ , el MLP del DCE retendrá ésta y las tramas multienlace siguientes hasta que reciba de los SLP del DCE una indicación de un acuse de recibo que incremente MV(T).

El MLP del DTE puede ejercer el control de flujo del MLP del DCE indicando una condición de ocupado por uno o más de los SLP del DTE. El número de los SLP ocupados determinará el grado de control de flujo que ejerce el MLP del DCE. Cuando el MLP del DCE recibe una indicación de una condición de ocupado de SLP del DTE procedente de uno o más de sus SLP del DCE, puede reasignar cualquiera de las tramas multienlace sin acuse de recibo que estaban asignadas a esos SLP del DCE. El MLP del DCE asignará las tramas multienlace que contienen el MN(S) inferior a un SLP disponible del DCE, como se especifica anteriormente.

#### NOTAS

1 Queda en estudio la acción a efectuar cuando el SLP del DCE cuyas tramas multienlace sin acuse de recibo se han reasignado reciba una trama RNR.

En caso de un fallo del circuito, una reiniciación del SLP del DCE, o una desconexión del SLP del DCE o del SLP del DTE, todas las tramas multienlace del MLP del DCE de las que el SLP del DCE afectado no haya acusado recibo se reasignarán a uno o más SLP del DCE operacionales que no estén en la condición de ocupado.

2 Quedan en estudio los medios de detectar el funcionamiento incorrecto del MLP del DCE transmisor (por ejemplo, el envío de más de MW tramas multienlace) y las acciones a efectuar.

#### 2.5.4.4 Recepción de tramas multienlace

El MLP del DCE descartará cualquier trama multienlace recibida cuya longitud sea inferior a dos octetos.

NOTA – Quedan en estudio los procedimientos a seguir por el MLP del DCE receptor cuando V y/o S son iguales a 1. Los procedimientos que el MLP del DCE receptor debe aplicar cuando R o C es igual a 1 se describen en 2.5.4.2.

Cuando el MLP del DCE recibe tramas multienlace de uno de los SLP del DCE, comparará el número secuencial multienlace MN(S) de la trama multienlace recibida con su variable de estado en recepción multienlace MV(R), y actuará sobre la trama multienlace de la siguiente manera:

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

NOTA – En el caso c) anterior, la recuperación de la desincronización superior a MX entre el MLP local y el distante, es decir, el valor de MN(S) asignado a nuevas tramas multienlace en el MLP distante es superior a  $MV(R) + MW + MX$  en el MLP local, queda en estudio.

Al recibo de cada trama multienlace, el MLP del DCE incrementa MV(R) de la siguiente manera:

- i) Si MN(S) es igual al valor vigente de MV(R), el MV(R) se incrementa en un valor igual al del número de tramas multienlace consecutivas en secuencia que se hayan recibido. Si hay tramas multienlace adicionales que están a la espera de entrega dependiendo de la recepción de una trama multienlace con MN(S) igual al MV(R) actualizado, se rearranca el temporizador MT1 (véase 2.5.5.1); si no, se para el temporizador MT1.
- ii) Si MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que  $[MV(R) + MW]$ , MV(R) permanece inalterado. Se arranca el temporizador MT1, si no está ya en funcionamiento.



- iii) Si  $MN(S)$  es  $MV(R) + MW$  pero  $< MV(R) + MW + MX$ ,  $MV(R)$  se incrementa hasta  $MN(S) - MW + 1$  y puede a continuación informarse a la capa de paquete sobre la pérdida del paquete para el valor original de  $MV(R)$ . Como  $MV(R)$  se incrementa, si no se ha recibido todavía ninguna trama multienlace con  $MN(S) = MV(R)$ , también puede informarse a la capa de paquete sobre la pérdida del paquete; si se ha recibido la trama multienlace con  $MN(S) = MV(R)$  se la entrega a la capa de paquete. Después de que  $MV(R)$  alcanza el valor  $MN(S) - MW + 1$ , se volverá a incrementar, [como en el apartado i) hasta que se encuentre el primer  $MN(S)$  sin acuse de recibo (véase la Figura 2-4).
- iv) Si el  $MN(S)$  tiene un valor diferente del indicado en los apartados i), ii) y iii),  $MV(R)$  permanece inalterado.

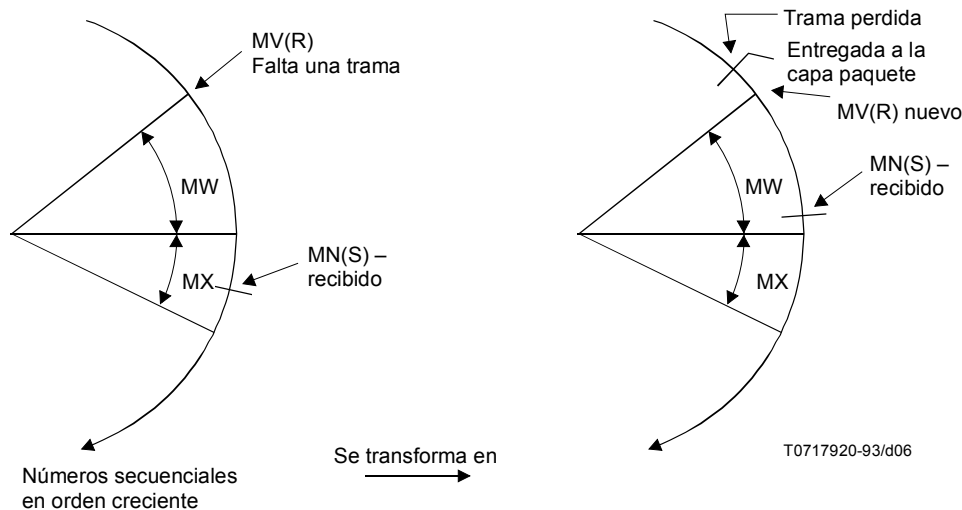


FIGURA 2-4/X.25  
**Detección de pérdida de tramas multienlace**

Si expira el temporizador MT1,  $MV(R)$  se incrementa al valor de  $MN(S)$  de la siguiente trama multienlace que espera la entrega a la capa de paquete y entonces se puede informar a ésta sobre la pérdida del paquete para el  $MV(R)$  original. El procedimiento sigue los apartados a) e i) anteriores en tanto que existan tramas multienlace consecutivas recibidas en secuencia.

Cuando se desea controlar el flujo del MLP del DTE, puede hacerse que uno o más SLP del DCE indiquen una condición de ocupado. El número de SLP del DCE que se ponga en la condición de ocupado determinará el grado de control de flujo obtenido.

Si el MLP del DCE puede agotar la capacidad de su memoria tampón de recepción antes de completar la resecuenciación, puede implementarse el temporizador MT2 (véase 2.5.5.2). Siempre que el MLP del DCE indique una condición de ocupado en todos los SLP del DCE, y las tramas multienlace en el MLP del DCE esperen la resecuenciación, puede arrancarse el temporizador MT2. Cuando el MLP del DCE libere la condición de ocupado en uno o más de los SLP del DCE, se parará el temporizador MT2.

Si expira el temporizador MT2, la trama multienlace con  $MN(S) = MV(R)$  queda bloqueada y se considerará perdida.  $MV(R)$  se incrementará hasta el siguiente número secuencial que no se ha recibido todavía y los paquetes incluidos en las tramas multienlace en las que intervienen números secuenciales multienlace se pasan a la capa de paquete. Se reanunciará el temporizador MT2 si la condición de ocupado permanece en todos los SLP del DCE y hay más tramas multienlace que esperan la resecuenciación.

#### **2.5.4.5 Puesta fuera de servicio de un SLP**

Un SLP del DCE puede ponerse fuera de servicio por motivos de mantenimiento, de tráfico o por consideraciones de calidad de funcionamiento.

Se pone fuera de servicio un SLP del DCE desconectando a la capa física o a la capa enlace de datos. Todas las tramas multienlace del MLP del DCE pendientes se reasignarán a otro de otros SLP del DCE, a menos que se haya efectuado acuse de recibo con anterioridad del MN(S) por algún otro SLP del DCE. El procedimiento normal para poner fuera de servicio un SLP del DCE en la capa de enlace de datos consistiría en controlar el flujo del SLP del DTE mediante una trama RNR y a continuación efectuar una desconexión lógica del SLP del DCE (véase 2.4.4.3).

Si el temporizador T1 del SLP del DCE ha expirado N2 veces y el procedimiento de reiniciación del enlace de datos del SLP del DCE no se completa, el SLP del DCE pasará a la fase de desconectado y 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 iniciación de procedimientos de reiniciación multienlace. Deberán estudiarse ulteriormente procedimientos adicionales de recuperación.

#### **2.5.5 Lista de los parámetros sistema multienlace**

##### **2.5.5.1 Temporizador de pérdida de trama (multienlace) MT1**

En el MLP del DCE receptor se utiliza un temporizador MT1 como medio de determinar, durante los 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 de grupo (multienlace) MT2**

En el MLP del DCE receptor se utiliza un temporizador MT2 para identificar una condición de trama multienlace «bloqueada» (por ejemplo, una situación de saturación de la memoria tampón) que se produce antes de que pueda completarse la resecuenciación. Se arranca el temporizador MT2 cuando todos los SLP del DCE están ocupados y hay tramas multienlace que esperan la resecuenciación. Si expira el plazo del temporizador MT2 antes de que se reciba la trama multienlace «bloqueada» MV(R), la(s) trama(s) multienlace «bloqueada(s)» se declara(n) perdida(s), MV(R) se incrementa al valor de la siguiente trama secuencial multienlace que hay que recibir, y todos los paquetes de las tramas multienlace que intervienen se entregan a la capa de paquete.

NOTA – El temporizador MT2 puede ponerse a infinito; por ejemplo, cuando el DCE receptor tiene siempre suficiente capacidad de almacenamiento.

##### **2.5.5.3 Temporizador de confirmación de reiniciación del MLP (multienlace) MT3**

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

### **3 Descripción de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete**

Esta cláusula y las siguientes de la Recomendación están relacionadas con la transferencia de paquetes en la interfaz DTE/DCE. Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos a través de la interfaz DTE/DCE.

Cada paquete que deba transferirse a través de la interfaz DTE/DCE estará contenido dentro del campo de información de la capa de enlace de datos, que delimitará su longitud; el campo de información contendrá un solo paquete.

NOTA – Algunas redes requieren que los campos de datos de los paquetes contengan un número entero de octetos. La transmisión por el DTE a la red de campos de datos que no contengan un número entero de octetos puede causar la pérdida de la integridad de los datos. En los DTE con los que se pretenda un funcionamiento universal en todas las redes hay que asegurarse de que todos los paquetes transmitidos tienen campos de datos constituidos exclusivamente por un número entero de octetos. La plena integridad de los datos sólo puede garantizarse mediante el intercambio, en ambos sentidos de transmisión, de campos de datos orientados a los octetos.

Esta cláusula contiene una descripción de la interfaz de la capa de paquete para los servicios de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes.

En la cláusula 4 se especifican los procedimientos para el servicio de circuitos virtuales (es decir, servicios de llamadas virtuales y de circuitos virtuales permanentes). En la cláusula 5 se especifican los formatos de paquetes para todos los servicios y en la cláusula 6 y en la cláusula 7, los procedimientos y formatos para facilidades opcionales de usuario.

### 3.1 Canales lógicos

Para permitir llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes simultáneos se utilizan canales lógicos. A cada llamada virtual o circuito virtual permanente se asigna un número de grupo de canales lógicos (inferior o igual a 15) y un número de canal lógico (inferior o igual a 255). 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 gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales se determina mediante acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio (véase el Anexo A). Los números de grupo de canales lógicos y el número de canal lógico para los circuitos virtuales permanentes se asignan mediante acuerdo con la Administración en el momento de abonarse al servicio (véase el Anexo A).

### 3.2 Estructura básica de los paquetes

Cada paquete transferido a través de la interfaz DTE/DCE comprende por lo menos tres octetos. Estos tres octetos contienen un identificador general de formato, un identificador de canal lógico y un identificador de tipo de paquete. Se añaden otros campos de paquete según sea necesario (véase la cláusula 5).

En el Cuadro 3-1 se indican los tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios.

### 3.3 Procedimiento de re arranque

El procedimiento de re arranque se utiliza para inicializar o reinicializar la interfaz DTE/DCE en la capa de paquete. El procedimiento de re arranque libera simultáneamente todas las llamadas virtuales (VC, *virtual calls*) y reinicia todos los circuitos virtuales permanentes (PVC, *permanent virtual circuits*) en la interfaz DTE/DCE (véase 4.5).

La Figura B.1, muestra el diagrama de estados que define las relaciones lógicas de los eventos asociados al procedimiento de re arranque.

El Cuadro C.2 especifican las acciones que efectúa el DCE cuando recibe paquetes del DTE para el procedimiento de re arranque.

#### 3.3.1 Re arranque por el DTE

El DTE puede pedir en cualquier momento un re arranque transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *petición de re arranque*. La interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *petición de re arranque por el DTE* (r2).

El DCE confirmará el re arranque transmitiendo un paquete de *confirmación de re arranque por el DCE*, y haciendo pasar los canales lógicos usados para llamadas virtuales al estado *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado *control de flujo preparado* (d1).

NOTA – Los estados p1 y d1 se especifican en la cláusula 4.

El paquete de *confirmación de re arranque por el DCE* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local. El tiempo transcurrido en el estado *petición de re arranque por el DTE* (r2) no excederá el tiempo límite T20 (véase el Anexo D).

#### 3.3.2 Re arranque por el DCE

El DCE puede indicar un re arranque transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *indicación de re arranque*. La interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado *indicación de re arranque por el DCE* (r3). En este estado de la interfaz DTE/DCE, el DCE ignorará todos los paquetes, excepto los de *petición de re arranque* y *confirmación de re arranque por el DTE*.

El DTE confirmará el re arranque transfiriendo un paquete de *confirmación de re arranque por el DTE*, y pasando los canales lógicos usados para llamadas virtuales al estado *preparado* (p1), y los canales lógicos usados para circuitos virtuales permanentes al estado *control de flujo preparado* (d1).

La acción ejecutada por el DCE cuando el DTE no confirma el re arranque dentro del periodo de la temporización T10 se indica en el Anexo D.

CUADRO 3-1/X.25

**Tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios**

Tipo de paquete		Servicio	
Del DCE al DTE	Del DTE al DCE	VC	PVC
<i>Establecimiento y liberación de la comunicación</i> (véase la Nota 1)			
Llamada entrante	Petición de llamada	X	
Comunicación establecida	Llamada aceptada	X	
Indicación de liberación	Petición de liberación	X	
Confirmación de liberación por el DCE	Confirmación de liberación por el DTE	X	
<i>Datos e interrupción</i> (véase la Nota 2)			
Datos del DCE	Datos del DTE	X	X
Interrupción por el DCE	Interrupción por el DTE	X	X
Confirmación de interrupción por el DCE	Confirmación de interrupción por el DTE	X	X
<i>Control de flujo y reiniciación</i> (véase la Nota 3)			
RR del DCE	RR del DTE	X	X
RNR del DCE	RNR del DTE	X	X
	REJ del DTE <sup>a)</sup>	X	X
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	X	X
Confirmación de reiniciación por el DCE	Confirmación de reiniciación por el DTE	X	X
<i>Rearranque</i> (véase la Nota 4)			
Indicación de rearmar	Petición de rearmar	X	X
Confirmación de rearmar por el DCE	Confirmación de rearmar por el DTE	X	X
<i>Diagnóstico</i> (véase la Nota 5)			
Diagnóstico <sup>a)</sup>		X	X
<i>Registro</i> <sup>a)</sup> (véase la Nota 6)			
Confirmación de registro		X	X
	Petición de registro	X	X
<sup>a)</sup> No está disponible necesariamente en todas las redes. VC Llamada virtual PVC Circuito virtual permanente NOTAS 1 Véanse 4.1 y 6.16 para los procedimientos y 5.2 para los formatos. 2 Véanse 4.3 para los procedimientos y 5.3 para los formatos. 3 Véanse 4.4 y 6.4 para los procedimientos y 5.4 y 5.7.1 para los formatos. 4 Véanse 3.3 para los procedimientos y 5.5 para los formatos. 5 Véanse 3.4 para los procedimientos y 5.6 para los formatos. 6 Véanse 6.1 para los procedimientos y 5.7.2 para los formatos.			

**3.3.3 Colisión de rearmar**

Se produce una colisión de rearmar cuando un DTE y un DCE transfieren simultáneamente un paquete de *petición de rearmar* y un paquete de *indicación de rearmar*. En esas circunstancias, el DCE considerará completado el rearmar. El DCE no esperará un paquete de *confirmación de rearmar por el DTE* y no transmitirá un paquete de *confirmación de rearmar por el DCE*. Esto hace pasar 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).

### 3.4 Tratamiento de los errores

En el Cuadro C.1 se especifica la reacción del DCE cuando se producen condiciones especiales de error. En la cláusula 4 se examinan otras condiciones de error.

#### 3.4.1 Paquete de diagnóstico

Algunas redes utilizan el paquete de *diagnóstico* para indicar condiciones de error en situaciones en las que los métodos usuales de indicación (es decir, *reiniciación*, *liberación* y *rearranque* con notificación de la causa y diagnóstico) no son adecuados (véanse los Cuadros C.1 y C.2). El paquete de *diagnóstico* procedente del DCE proporciona información sobre situaciones de error que se consideran irremediables en la capa de paquete de la Recomendación X.25; la información proporcionada permite un análisis del error y su subsanación por capas altas en el DTE, si se desea o es posible.

El paquete de *diagnóstico* se envía sólo una vez por cada caso particular de una condición de error. No es necesario que el DTE envíe una confirmación al recibir un paquete de *diagnóstico*.

## 4 Procedimientos para servicios de circuitos virtuales

### 4.1 Procedimientos para el servicio de llamadas virtuales

Las Figuras B.1, B.2 y B.3 muestran diagramas de estados que definen los eventos en la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete para cada canal lógico utilizado para llamadas virtuales.

El Anexo C da detalles de la acción ejecutada por el DCE al recibir paquetes en cada uno de los estados indicados en el Anexo B.

Los procedimientos de establecimiento y liberación de la comunicación descritos en los puntos siguientes se aplican independientemente a cada canal lógico asignado al servicio de llamadas virtuales en la interfaz DTE/DCE.

#### 4.1.1 Estado preparado

Si no hay ninguna llamada en curso, el canal lógico está en el estado *preparado* (p1).

#### 4.1.2 Paquete de petición de llamada

El DTE llamante indicará una petición de llamada transfiriendo un paquete de *petición de llamada* por la interfaz DTE/DCE. El canal lógico seleccionado por el DTE está en tal caso en el estado *DTE en espera* (p2). El paquete de *petición de llamada* incluye la dirección del DTE llamado. Puede utilizarse también el campo de dirección del DTE llamante.

##### NOTAS

1 Una dirección DTE puede ser una dirección de red del DTE o cualquier otra identificación del DTE convenida por cierto periodo de tiempo entre el DTE y el DCE.

2 La dirección del DTE llamado se ajustará a los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301 o será una dirección alternativa.

3 El paquete de *petición de llamada* utilizará el canal lógico que se encuentre en el estado *preparado* y tenga el número mayor dentro de la gama convenida con la Administración (véase el Anexo A). De este modo se reduce al mínimo el riesgo de colisión de llamadas.

#### 4.1.3 Paquete de llamada entrante

El DCE indicará que hay una llamada entrante transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *llamada entrante*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *DCE en espera* (p3).

El paquete de *llamada entrante* utilizará el canal lógico de número menor que presente el estado *preparado* (véase el Anexo A). El paquete de *llamada entrante* incluye la dirección del DTE llamante.

NOTA – Una dirección de DTE puede ser una dirección de red del DTE o cualquier otra identificación del DTE convenida por cierto periodo de tiempo entre el DTE y el DCE.

#### 4.1.4 Paquete de llamada aceptada

El DTE llamado indicará su aceptación de la llamada transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *llamada aceptada* que especifique el mismo canal lógico que el del paquete de *llamada entrante*. Esto hace pasar el canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

Si el DTE llamado no acepta la llamada mediante un paquete de *llamada aceptada* o no lo rechaza mediante un paquete de *petición de liberación*, como se indica en 4.1.7, dentro del periodo de temporización T11 (véase el Anexo D), el DCE lo considerará como un error de procedimiento del DTE llamado y liberará la llamada virtual de acuerdo con el procedimiento descrito en 4.1.8.

#### 4.1.5 Paquete de comunicación establecida

El recibo de un paquete de *comunicación establecida* (o de llamada conectada) en el DTE llamante, con el mismo canal lógico que el especificado en el paquete de *petición de llamada*, indica que la llamada ha sido aceptada por el DTE llamado mediante un paquete de *llamada aceptada*. Esto hace pasar el canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

El tiempo transcurrido en el estado *DTE en espera* (p2) no excederá el tiempo límite T21 (véase el Anexo D).

#### 4.1.6 Colisión de llamadas

Se produce una colisión de llamadas cuando un DTE y un DCE transfieren simultáneamente un paquete de *petición de llamada* y un paquete de *llamada entrante* que especifican el mismo canal lógico. El DCE dará curso a la *petición de llamada* y cancelará la *llamada entrante*.

#### 4.1.7 Liberación por el DTE

En cualquier momento, el DTE puede indicar la liberación transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *petición de liberación* (véase 4.5). El canal lógico está en tal caso en el estado *petición de liberación por el DTE* (p6). Cuando el DCE esté preparado para liberar el canal lógico, transferirá por la interfaz DTE/DCE un paquete de *confirmación de liberación por el DCE* que especifique el canal lógico. El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1).

El paquete de *confirmación de liberación por el DCE* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local; sin embargo, dentro de las redes de algunas Administraciones, la confirmación de liberación puede tener significado de extremo a extremo. En todos los casos, el tiempo transcurrido en el estado *petición de liberación por el DTE* (p6) no deberá exceder el tiempo límite T23 (véase el Anexo D).

Es posible que, después de transferir un paquete de *petición de liberación*, el DTE reciba otros tipos de paquete, según el estado del canal lógico, antes de recibir un paquete de *confirmación de liberación por el DCE*.

NOTA – El DTE llamante puede anular una llamada liberándola antes de que haya recibido un paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación*.

El DTE llamado puede rehusar una llamada entrante liberándola como se indica en este punto, en lugar de transmitir un paquete de *llamada aceptada* como se indica en 4.1.4.

#### 4.1.8 Liberación por el DCE

El DCE indicará la liberación transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *indicación de liberación* (véase 4.5). El canal lógico está entonces en el estado *indicación de liberación por el DCE* (p7). El DTE responderá transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *confirmación de liberación por el DTE*. El canal lógico queda así en el estado *preparado* (p1).

La acción efectuada por el DCE cuando el DTE no confirma la liberación dentro del periodo de temporización T13 se indica en el Anexo D.

#### 4.1.9 Colisión de liberaciones

Se produce colisión de liberaciones cuando un DTE y un DCE transfieren simultáneamente un paquete de *petición de liberación* y un paquete de *indicación de liberación* que especifican el mismo canal lógico. En estas circunstancias, el DCE considerará completada la liberación. El DCE no esperará un paquete de *confirmación de liberación por el DTE* y no enviará un paquete de *confirmación de liberación por el DCE*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *preparado* (p1).

#### 4.1.10 Llamada infructuosa

Si no puede establecerse una comunicación, el DCE transferirá un paquete de *indicación de liberación* que especifique el canal lógico indicado en el paquete de *petición de llamada*.

#### 4.1.11 Señales de progresión de la llamada

El DCE podrá transferir al DTE las señales de *progresión de la llamada de liberación* especificadas en la Recomendación X.96.

Las señales de *progresión de la llamada de liberación* estarán contenidas en paquetes de *indicación de liberación* que terminarán la llamada a la que se refiere el paquete. El método de codificación de los paquetes de *indicación de liberación* que contienen *señales de progresión de la llamada* se especifica en 5.2.3.

#### 4.1.12 Estado de transferencia de datos

Los procedimientos de control de los paquetes entre el DTE y DCE durante el estado de *transferencia de datos* se describen en 4.3.

### 4.2 Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes

Las Figuras B.1 y B.3, muestran diagramas de estados que definen los eventos en la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete para los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.

El Anexo C da detalles de la acción ejecutada por el DCE al recibir paquetes en cada uno de los estados indicados en el Anexo B.

En el caso de los circuitos virtuales permanentes, no hay una fase de establecimiento ni de liberación de la comunicación. Los procedimientos para el control de paquetes entre el DTE y el DCE durante el estado de *transferencia de datos* se describen en 4.3.

En caso de fallo momentáneo dentro de la red, el DCE reiniciará el circuito virtual permanente tal como se indica en 4.4.3, con la causa «gestión de red», y a continuación seguirá cursando el tráfico de datos.

Si la red se encuentra temporalmente incapacitada para cursar tráfico de datos, el DCE reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red fuera de servicio». Cuando la red sea capaz de nuevo de cursar tráfico de datos, el DCE reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «red operacional».

### 4.3 Procedimientos para transferencia de datos e interrupción

Los procedimientos para transferencia de datos e interrupción aquí descritos se aplican independientemente a cada canal lógico asignado para llamadas virtuales o a un circuito virtual permanente existente en la interfaz DTE/DCE.

El funcionamiento normal de la red exige que todos los datos de usuario incluidos en paquetes de *datos* y de *interrupción* sean transferidos transparentemente e inalterados a través de la red en el caso de comunicaciones entre dos DTE de paquetes. Se mantiene el orden de los bits en los paquetes de *datos* y de *interrupción*. Las secuencias de paquetes se entregan como secuencias de paquetes completos. Los códigos de diagnóstico del DTE se tratan como se indica en 5.2.4, 5.4.3 y 5.5.1.

#### 4.3.1 Estados para la transferencia de datos

Un canal lógico de llamada virtual está en el estado *transferencia de datos* (p4) después de efectuarse el establecimiento de la comunicación y antes de aplicarse un procedimiento de liberación o de rearranque. Un canal lógico de circuito virtual permanente está continuamente en el estado *transferencia de datos* (p4), excepto durante el procedimiento de rearranque. Los paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* pueden ser transmitidos y recibidos por un DTE durante el estado *transferencia de datos* de un canal lógico en la interfaz DTE/DCE. En este estado, los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en 4.4 se aplican a la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el DTE.

Cuando se libera una llamada virtual, la red puede descartar los paquetes de *datos* y de *interrupción* (véase 4.5). Además, el DCE ignorará los paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* transmitidos por un DTE cuando el canal lógico se halle en el estado *indicación de liberación por el DCE* (p7). Por tanto, se deja al DTE la definición de los protocolos de DTE a DTE capaces de resolver las diversas situaciones que puedan presentarse.

### 4.3.2 Longitud del campo de datos de usuario de paquetes de datos

La longitud máxima normal del campo de datos de usuario es 128 octetos.

Por otra parte, las Administraciones pueden ofrecer otras longitudes máximas de campo de datos de usuario elegidas entre las indicadas en la siguiente lista: 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048 y 4096 octetos. Puede elegirse una longitud máxima opcional del campo de datos de usuario durante un periodo de tiempo como longitud máxima por defecto del campo de datos de usuario, común a todas las llamadas virtuales en la interfaz DTE/DCE (véase 6.9). Para cada circuito virtual permanente se puede elegir, por un periodo de tiempo, un valor diferente del valor por defecto (véase 6.9). La negociación de longitudes máximas del campo de datos de usuario puede hacerse llamada por llamada por medio de la facilidad *negociación de parámetros de control de flujo* (véase 6.12).

El campo de datos de usuario de los paquetes de *datos* transmitidos por un DTE o un DCE puede contener cualquier número de bits hasta el máximo convenido.

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

Si la longitud del campo de datos de usuario de un paquete de *datos* excede la longitud máxima de campo de datos de usuario permitida localmente, el DCE reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente señalando «error de procedimiento local» como causa de la reiniciación.

### 4.3.3 Bit de confirmación de entrega

La asignación de un valor al bit de confirmación de entrega (bit D) se utiliza para indicar si el DTE desea o no recibir un acuse de recibo de extremo a extremo de la entrega de los datos que está transmitiendo, mediante el número secuencial de paquete en recepción P(R) (véase 4.4).

NOTA – La utilización del procedimiento del bit D no exime a los DTE comunicantes de la necesidad de convenir un protocolo de capa alta (que podrá utilizarse empléese o no el procedimiento del bit D) para el restablecimiento tras reiniciaciones y liberaciones originadas por el usuario o por la red.

El DTE llamante puede determinar, en el curso del establecimiento de la comunicación, que para la misma puede utilizarse el procedimiento del bit D poniendo el bit 7 a 1 en el identificador general de formato del *paquete de petición de llamada* (véase 5.1.1). Cada red o parte de red internacional en la que se disponga del procedimiento del bit D transmitirá este bit transparentemente. Si el DTE distante admite el procedimiento del bit D, no deberá considerar no válido este bit puesto a 1 en el paquete de *llamada entrante*.

De forma similar, el DTE llamado puede poner el bit 7 a 1 en el identificador general de formato del paquete de *llamada aceptada*. Cada red o parte de red internacional en la que se disponga del procedimiento del bit D transmitirá este bit de forma transparente. Si el DTE llamante admite el procedimiento del bit D, no deberá considerar no válido este bit puesto a 1 en el paquete de *comunicación establecida*.

Se recomienda la utilización por el DTE de este mecanismo en los paquetes de *peticion de llamada* y de *llamada aceptada*, pero no es obligatoria cuando se utiliza el procedimiento del bit D durante la llamada virtual.

### 4.3.4 Marca más datos

Cuando un DTE o un DCE desean indicar una secuencia de más de un paquete, utilizará una marca *más datos* (bit M), que se define a continuación.

El bit M puede ponerse a 1 en cualquier paquete de *datos*. Cuando se pone a 1 en un paquete de *datos* completo, o en un paquete de *datos* incompleto que tiene también el bit D puesto a 1, ello indica que seguirán más datos. La recombinación con el paquete de *datos* siguiente sólo puede realizarse dentro de la red cuando el bit M está puesto a 1 en un paquete de *datos* completo que tiene el bit D puesto a 0.

Una secuencia de paquetes de *datos* en que todos los bits M están puestos a 1, salvo el último, se entregará como una secuencia de paquetes de *datos* con todos los bits M puestos a 1, salvo el último, cuando los paquetes originales que tienen M = 1 están completos (sea cual fuere el valor del bit D), o cuando los paquetes están parcialmente completos pero tienen el bit D puesto a 1.

Se han definido dos categorías de paquetes de *datos*, A y B, según se indica en el Cuadro 4.1. En dicho cuadro se indica también el tratamiento, por la red, de los bits M y D en ambos extremos de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.



**Definición de dos categorías de paquetes de datos y tratamiento por la red de los bits M y D**

Paquete de <i>datos</i> enviado por el DTE de origen				La combinación con el (o los) paquete(s) siguiente(s) la realiza la red cuando ello es posible	Paquete de <i>datos</i> <sup>a)</sup> recibido por el DTE de destino	
Categoría	M	D	Completo		M	D
B	0 ó 1	0	No	No	0 (véase la Nota 1)	0
B	0	1	No	No	0	1
B	1	1	No	No	1	1
B	0	0	Sí	No	0	0
B	0	1	Sí	No	0	1
A	1	0	Sí	Sí (véase la Nota 2)	1	0
B	1	1	Sí	No	1	1

<sup>a)</sup> Paquete de *datos* entregado, cuyo último bit de datos de usuario corresponde al último bit de datos de usuario, si es que hubiere alguno, del paquete de *datos* enviado por el DTE de origen.

NOTAS

1 La red de origen pondrá el bit M a 0.

2 Si el paquete de *datos* enviado por el DTE de origen es combinado con otros paquetes hasta un paquete de la *categoría B* inclusive, los valores puestos a los bits M y D en el paquete de *datos* recibido por el DTE de destino se ajustarán a los indicados en las dos columnas de la derecha para el último paquete de *datos* enviado por el DTE de origen que fue incluido en la combinación.

**4.3.5 Secuencia completa de paquetes**

Una secuencia completa de paquetes se define como una secuencia compuesta por un solo paquete de la *categoría B* y todos los paquetes contiguos precedentes de la *categoría A* (de haberlos). Los paquetes de la *categoría A* tienen la longitud exacta máxima de campo de datos de usuario, con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0. Todos los demás paquetes de *datos* son paquetes de la *categoría B*.

Una secuencia completa de paquetes transmitida por un DTE de origen se entrega siempre al DTE de destino como una sola secuencia completa de paquetes.

Así, si el extremo receptor tiene una longitud máxima de campo de datos de usuario mayor que el extremo emisor, los paquetes pertenecientes a una secuencia completa de paquetes se combinarán dentro de la red. Se entregarán en una secuencia completa de paquetes en la que cada paquete (salvo el último) tiene la longitud exacta máxima de campo de datos de usuario, con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0. La longitud del campo de datos de usuario del último paquete de la secuencia puede ser menor que la máxima, y los bits M y D tienen los valores indicados en el Cuadro 4.1.

Si la longitud máxima de campo de datos de usuario es la misma en ambos extremos, los campos de datos de usuario de los paquetes de *datos* se entregan al DTE receptor exactamente como han sido recibidos por la red, con la siguiente excepción. Si un paquete completo con el bit M puesto a 1 y el bit D puesto a 0 va seguido por un paquete vacío, estos dos paquetes pueden fusionarse en un solo paquete completo de la *categoría B*. Si el último paquete de una secuencia completa de paquetes transmitida por el DTE de origen tiene un campo de datos de usuario de longitud inferior a la máxima, el bit M puesto a 1, y el bit D puesto a 0, el último paquete de la secuencia completa de paquetes entregada al DTE receptor tendrá el bit M puesto a 0.

Si el extremo receptor tiene una longitud máxima de campo de datos de usuario menor que el extremo emisor, los paquetes serán segmentados dentro de la red, que pondrá los bits M y D a los valores indicados, a fin de mantener secuencias completas de paquetes.

#### 4.3.6 Bit calificador

En algunos casos puede hacer falta un indicador en el campo de datos de usuario para distinguir dos tipos de información. Por ejemplo, puede tenerse que diferenciar entre datos de usuario e información de control. En la Recomendación X.29 figura un ejemplo de un caso de esta naturaleza.

Si hace falta dicho mecanismo se puede utilizar en el encabezamiento del paquete de *datos* un indicador llamado bit calificador (bit Q).

El uso del bit Q es opcional. Si este mecanismo no es necesario, el bit Q se pone siempre a 0. Si se utiliza el mecanismo del bit Q, el DTE emisor debe enviar el bit Q con el mismo valor (es decir, 0 ó 1) en todos los paquetes de *datos* de una misma secuencia completa de paquetes. Una secuencia completa de paquetes transferida por el DTE al DCE de esta manera será entregada al DTE distante como una secuencia completa de paquetes con el bit Q puesto al valor asignado por el DTE emisor en todos los paquetes.

Si el DTE no pone el bit Q al mismo valor en todos los paquetes de *datos* de una secuencia completa de paquetes, la red no garantiza el valor del bit Q en ninguno de los paquetes de *datos* de la correspondiente secuencia de paquetes transferida al DTE distante. Además, algunas redes pueden reiniciar la llamada virtual o el circuito virtual permanente tal como se indica en el Anexo C.

Los paquetes de *datos* sucesivos se numeran consecutivamente (véase 4.4.1.1) independientemente del valor del bit Q.

#### 4.3.7 Procedimiento de interrupción

El procedimiento de interrupción permite a un DTE transmitir datos al DTE distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* (véase 4.4). El procedimiento de interrupción sólo puede aplicarse en el estado *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado *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 en el circuito virtual permanente.

Para transmitir una interrupción, un DTE transfiere por la interfaz DTE/DCE un paquete de *interrupción por el DTE*. El DTE no debe transmitir un segundo paquete de *interrupción por el DTE* hasta que el primero haya sido confirmado por un paquete de *confirmación de interrupción por el DCE* (véase el Cuadro C.4). Cuando el procedimiento de interrupción haya terminado en el extremo distante, el DCE confirmará el recibo de la interrupción transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el DCE*. El recibo de un paquete de *confirmación de interrupción por el DCE* indica que la interrupción ha sido confirmada por el DTE distante mediante un paquete de *confirmación de interrupción por el DTE*.

El DCE indica una interrupción proveniente del DTE distante transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *interrupción por el DCE* que contenga el mismo campo de datos que el paquete de *interrupción por el DTE* transmitido por el DTE distante. Un paquete de *interrupción por el DCE* se entrega en el mismo punto del flujo de paquetes de datos en que fue generado el paquete de *interrupción por el DTE*, o en un punto anterior a éste. El DTE confirmará el recibo del paquete de *interrupción por el DCE* transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el DTE*.

#### 4.3.8 Retardo de tránsito de los paquetes de datos

El retardo de tránsito es una característica propia de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente, común a los dos sentidos de transmisión.

El retardo de tránsito es el retardo (o tiempo) de transferencia de un paquete de *datos*, definido en 3.1 de la Recomendación X.135, medido entre las fronteras  $B_2$  y  $B_{n-1}$ , definidas en la Figura 2/X.135 (esto es, sin tener en cuenta las líneas de acceso), con las condiciones expresadas en 3.2/X.135, y expresado en forma de un valor medio.

La selección del retardo de tránsito llamada por llamada, y la indicación al DTE llamante y al DTE llamado del valor del retardo de tránsito que se aplica a una llamada virtual dada, pueden efectuarse mediante la facilidad de *selección e indicación del retardo de tránsito* (véase 6.27).

### 4.4 Procedimientos para el control de flujo

El 4.4 atañe únicamente al estado *transferencia de datos* (p4), y especifica los procedimientos de control del flujo de paquetes de *datos* y de reiniciación en cada canal lógico utilizado para una llamada virtual o un circuito virtual permanente.

#### 4.4.1 Control de flujo

En la interfaz DTE/DCE de un canal lógico usado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente, la transmisión de paquetes de *datos* se controla por separado para cada sentido, a base de autorizaciones procedentes del receptor.

En una llamada virtual o en un circuito virtual permanente, el control de flujo permite también al DTE limitar la velocidad a la que acepta paquetes a través de la interfaz DTE/DCE, aunque teniendo en cuenta que hay un límite, dependiente de la red, para el número de paquetes de *datos* que pueden estar en la red en el caso de una llamada virtual o un circuito virtual permanente.

##### 4.4.1.1 Numeración de los paquetes de datos

Cada paquete de *datos* transferido a través de la interfaz DTE/DCE para cada sentido de transmisión de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente está numerado secuencialmente.

La numeración secuencial de los paquetes se efectúa en módulo 8. Los números secuenciales de los paquetes toman todos los valores de la gama de 0 a 7. Algunas Administraciones proporcionarán la facilidad *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase 6.2) que, de seleccionarse, permitirá efectuar la numeración secuencial de paquetes en módulo 128. En este caso, el número secuencial de paquetes tomará todos los valores de la gama de 0 a 127. El esquema de numeración secuencial de paquetes, módulo 8 ó 128, es el mismo para ambos sentidos de transmisión y es común a todos los canales lógicos en la interfaz DTE/DCE.

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 DTE/DCE para un determinado sentido de transmisión de datos, cuando el canal lógico acaba de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), tiene un número secuencial de paquete en emisión igual a 0.

##### 4.4.1.2 Descripción de la ventana

En la interfaz DTE/DCE, se define una ventana para cada sentido de transmisión de datos de un canal lógico utilizado para una llamada virtual o para un circuito virtual permanente. La ventana es un conjunto ordenado de W números secuenciales de paquete en emisión consecutivos, de los paquetes de *datos* autorizados a atravesar la interfaz.

El número secuencial inferior en la ventana se denomina borde inferior de la ventana. Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente en la interfaz DTE/DCE acaba de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior de la ventana igual a 0.

El número secuencial de paquete 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 en modo ampliado).

El tamaño de ventana normal W es 2 para cada sentido de transmisión de datos en la interfaz DTE/DCE. Las Administraciones pueden ofrecer, además, otros tamaños de ventana. Puede elegirse un tamaño de ventana opcional durante un periodo de tiempo como tamaño de ventana por defecto común a todas las llamadas virtuales en la interfaz DTE/DCE (véase 6.10). Puede elegirse un valor distinto del valor por defecto por un periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente (véase 6.10). Se puede efectuar una negociación de tamaños de ventana llamada por llamada mediante la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase 6.12).

##### 4.4.1.3 Principios de control de flujo

Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que debe transmitir el DCE esté dentro de la ventana, el DCE estará autorizado a transmitir dicho paquete de *datos* al DTE. Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el DCE esté fuera de la ventana, el DCE no transmitirá ningún paquete de *datos* al DTE. El DTE debe seguir el mismo procedimiento.

Cuando el número secuencial P(S) del paquete de *datos* recibido por el DCE es el siguiente en la secuencia y está dentro de la ventana, el DCE aceptará ese paquete de *datos*. Cuando se reciba un paquete de *datos* que contenga un P(S) fuera de secuencia (es decir, se ha producido una duplicación o un salto en la numeración de los P(S), fuera de la ventana, o que no sea igual a 0, cuando se trate del primer paquete de *datos* después de pasar al estado *control de flujo preparado* (d1), el DCE lo considerará como un error de procedimiento local y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente (véase 4.4.3). El DTE debe seguir el mismo procedimiento.

Un número (con módulo 8, ó 128 en modo ampliado), denominado número secuencial de paquete en recepción P(R), transmite, a través de la interfaz DTE/DCE, información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través de la interfaz DTE/DCE, 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 DTE/DCE.

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).

El valor de un P(R) recibido por el DCE debe estar comprendido en la gama que va del último P(R) recibido por el DCE al número secuencial de paquete en emisión del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el DCE inclusive. En caso contrario, el DCE considerará como un error de procedimiento el recibo de ese P(R) y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente. El DTE debe seguir el mismo procedimiento.

El número secuencial de paquete en recepción P(R) es inferior o igual al número secuencial del siguiente paquete de *datos* esperado, e implica que el DTE o DCE que transmite el P(R) ha aceptado por lo menos todos los paquetes de *datos* con un número secuencial menor o igual que  $P(R) - 1$ .

#### 4.4.1.4 Confirmación de entrega

Cuando el bit D está puesto a 0 en un paquete de *datos* con un  $P(S) = p$ , el significado del P(R) devuelto correspondiente a ese paquete de *datos* [es decir,  $P(R) \geq p + 1$ ] constituye una actualización local de la ventana a través de la interfaz de la capa de paquete, de modo que el caudal que puede conseguirse no resulte limitado por el tiempo de propagación de ambos sentidos de DTE a DTE a través de la red (o redes).

Cuando el bit D está puesto a 0 en un paquete de *datos*, el P(R) devuelto con relación a ese paquete de *datos* no significa que se ha recibido un P(R) del DTE distante.

Cuando el bit D se pone a 1 en un paquete de *datos* con un  $P(S) = p$ , el significado del P(R) devuelto correspondiente a ese paquete de *datos* [es decir,  $P(R) \geq p + 1$ ] constituye una indicación de que se ha recibido un P(R) del DTE distante para todos los bits de datos del paquete de *datos* en el cual el bit D había sido puesto inicialmente a 1.

#### NOTAS

1 Al recibir un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, el DTE transmitirá el correspondiente P(R) tan pronto como sea posible a fin de evitar eventuales bloqueos (por ejemplo, sin esperar otros paquetes de *datos*). Para transmitir el P(R) puede utilizarse un paquete de *datos*, RR o RNR (véase la nota a la cláusula 4.4.1.6). Asimismo, el DCE deberá enviar el P(R) al DTE tan pronto como reciba el P(R) del DTE distante. Cuando el DTE no utiliza normalmente el procedimiento del bit D, el recibo de un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1 puede tratarse como una condición de error.

2 Cuando está pendiente un P(R) para un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, la actualización local de la ventana se aplazará con relación a los paquetes de *datos* subsiguientes que tengan el bit D puesto a 0. Algunas redes pueden también aplazar la actualización de la ventana para paquetes de *datos* precedentes (dentro de la ventana) con el bit D puesto a 0 hasta que se transmita al DTE el correspondiente P(R) para ese paquete con el bit D pendiente puesto a 1.

3 Los valores de P(R) que corresponden a los datos contenidos en paquetes de *datos* con el bit D puesto a 1 no tienen necesariamente que ser iguales en las interfaces DTE/DCE en cada extremo de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

4 Si el DTE ha enviado paquetes de *datos* con el bit D puesto a 0, no debe esperar la actualización local de la ventana por el DCE antes de iniciar un procedimiento de reiniciación o de liberación.

#### 4.4.1.5 Paquetes preparado para recibir (RR) procedentes del DTE o del DCE

Los paquetes RR son utilizados por el DTE o el DCE para indicar que están preparados para recibir los W paquetes de *datos* dentro de la ventana, a partir de P(R), indicándose P(R) en el paquete RR.

#### 4.4.1.6 Paquetes no preparado para recibir (RNR) procedentes del DTE o del DCE

Los paquetes RNR los utilizan el DTE o el DCE para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de *datos* adicionales para una llamada virtual o un circuito virtual permanente determinados. Cuando un DTE o un DCE reciban un paquete RNR, dejarán de transmitir paquetes de *datos* por el canal lógico indicado, pero la ventana es actualizada por el valor del P(R) del paquete RNR. La situación no preparado para recibir, indicada por la transmisión de un paquete RNR, se anula transmitiendo en el mismo sentido un paquete RR, o dando comienzo a un procedimiento de reiniciación.

La transmisión de un paquete *RR* después de un paquete *RNR* en la capa de paquete no debe considerarse una solicitud de retransmisión de paquetes que ya han sido transmitidos.

NOTA – El paquete *RNR* puede utilizarse para transmitir a través de la interfaz DTE/DCE el valor P(R) correspondiente a un paquete de *datos* que tenía el bit D puesto a 1, en el caso de que no puedan aceptarse más paquetes de *datos*.

#### 4.4.2 Características de caudal y clases de caudal

Las definiciones de caudal y de caudal en estado estacionario se indican en la cláusula 4/X.135.

Puesto que el caudal incluye solamente los bits de datos de usuario y no las taras de protocolo, el caudal máximo alcanzable es, en todo momento, inferior a la velocidad de transmisión de la línea de acceso.

La clase de caudal para un sentido de transmisión es una característica inherente a la llamada virtual o al circuito virtual permanente, relacionada con la cantidad de recursos asignados a esa llamada virtual o circuito virtual permanente. Es una medida del caudal en estado estacionario que puede proporcionarse en condiciones óptimas por una llamada virtual o un circuito virtual permanente. Sin embargo, debido a la compartición estadística de los recursos de transmisión y de conmutación, no está garantizado que pueda alcanzarse la clase de caudal durante el 100% del tiempo.

La relación entre la clase de caudal y los parámetros y objetivos de caudal descritos en la Recomendación X.135 requiere estudio ulterior. También debe estudiarse con mayor amplitud la definición completa de las condiciones óptimas para garantizar el caudal en estado estacionario deseado con relación a la clase de caudal. A reserva de los resultados de estos estudios, no puede garantizarse o verificarse que una red que admite un valor de clase de caudal dado (por ejemplo, 64 kbit/s) ofrece una calidad de funcionamiento mejor a sus usuarios que una red que no admite esta clase de caudal. Sin embargo, una red puede ofrecer una garantía a sus usuarios sobre una base contractual.

Estas condiciones óptimas para medición incluyen lo siguiente:

- 1) las características de los DTE local y distante en lo que respecta a la línea de acceso no afectan a la clase de caudal;

NOTA – En particular, debido a los elementos no significativos que están presentes como consecuencia de los encabezamientos de tramas y de paquete, cuando la clase de caudal que corresponde a la clase de servicio de usuario del DTE es aplicable a una llamada virtual o a un circuito virtual permanente, nunca puede alcanzarse un caudal en estado estacionario igual a la clase de caudal.

- 2) los tamaños de ventana en las interfaces DTE/DCE local y distante no afectan al caudal;

NOTA – Pueden necesitarse, en particular, facilidades tales como numeración secuencial ampliada de paquetes (véase 6.2), tamaños de paquete por defecto no normalizados (véase 6.9), tamaños de ventanas por defecto no normalizados (véase 6.10) y/o negociación de parámetros de control de flujo (véase 6.12), dependiendo de cierto número de factores (véanse las directrices relativas a la capa 2 en el apéndice V, a partir de las cuales pueden obtenerse directrices similares para la capa 3).

- 3) las características de tráfico de otros canales lógicos en las interfaces DTE/DCE local y distante no afectan al caudal;
- 4) el DTE receptor no controla el flujo del DCE, por lo que no puede alcanzarse la clase de caudal;
- 5) el DTE emisor envía solamente paquetes de *datos* que tienen un campo de datos de longitud máxima;
- 6) el bit D no está puesto a 1.

La clase de caudal se expresa en bits por segundo. La longitud máxima del campo de datos se especifica para una llamada virtual o un circuito virtual permanente, por lo que el DTE puede interpretar la clase de caudal como el número de paquetes de *datos* completos por segundo en la interfaz DTE/DCE.

En ausencia de la facilidad *asignación de clase de caudal por defecto* (véase 6.11), las clases de caudal por defecto para ambos sentidos de transmisión corresponderán a la clase de servicio de usuario del DTE (véase 7.2.2.2), pero no sobrepasarán de la máxima clase de caudal soportada por la red. La negociación de clases de caudal llamada por llamada puede realizarse con una de las facilidades de *negociación de clase de caudal* (véase 6.13).

NOTA – Debido a la capacidad del protocolo Rec. X.25 para soportar múltiples llamadas virtuales simultáneas o circuitos virtuales permanentes, la suma de las clases de caudal de todas las llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes soportados en una interfaz DTE/DCE puede ser mayor que la velocidad de transmisión de datos de la línea de acceso.

### 4.4.3 Procedimiento de reiniciación

El procedimiento se usa para reinicializar la llamada virtual o el circuito virtual permanente, y tiene por efecto la supresión, en cada sentido, de todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que puedan hallarse en la red (véase 4.5.) Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente acaba de ser objeto de una reiniciación en la interfaz DTE/DCE, 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 DTE/DCE para un sentido de transmisión de datos partirá de 0.

El procedimiento de reiniciación sólo puede aplicarse en el estado *transferencia de datos* (p4) de la interfaz DTE/DCE. En cualquier otro estado de la interfaz DTE/DCE, debe abandonarse el procedimiento de reiniciación. Por ejemplo, cuando se inicia un procedimiento de liberación o de rearmado, pueden dejarse sin confirmación los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación*.

En lo que concierne al control de flujo, hay tres estados (d1, d2 y d3) dentro del estado *transferencia de datos* (p4). Son los estados de *control de flujo preparado* (d1), *petición de reiniciación por el DTE* (d2), e *indicación de reiniciación por el DCE* (d3), ilustrados en el diagrama de estados de la Figura B.3. Al establecer el estado p4 se pasa el canal lógico al estado d1. El Cuadro C.4, especifica las acciones que ha de efectuar el DCE al recibir paquetes del DTE.

#### 4.4.3.1 Paquete de petición de reiniciación

El DTE indicará una petición de reiniciación transmitiendo un paquete de *petición de reiniciación* que especifique el canal lógico que ha de ser reiniciado. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *petición de reiniciación por el DTE* (d2).

#### 4.4.3.2 Paquete de indicación de reiniciación

El DCE indicará una reiniciación transmitiendo al DTE un paquete de *indicación de reiniciación* que especifique el canal lógico que se reinicia y el motivo de la reiniciación. Esto hace pasar el canal lógico al estado *indicación de reiniciación por el DCE* (d3). En este estado, el DCE ignorará los paquetes de *datos*, de *interrupción*, *RR* y *RNR*.

#### 4.4.3.3 Colisión de reiniciaciones

Se produce una colisión de reiniciaciones cuando un DTE y un DCE transmiten simultáneamente un paquete de *petición de reiniciación* y un paquete de *indicación de reiniciación* que especifican el mismo canal lógico. En estas circunstancias, el DCE considerará completada la reiniciación. El DCE no esperará un paquete de *confirmación de reiniciación por el DTE* y no transmitirá un paquete de *confirmación de reiniciación por el DCE*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *control de flujo preparado* (d1).

#### 4.4.3.4 Paquetes de confirmación de reiniciación

Cuando el canal lógico se halle en el estado de *petición de reiniciación por el DTE* (d2), el DCE confirmará la reiniciación transmitiendo al DTE un paquete de *confirmación de reiniciación por el DCE*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *control de flujo preparado* (d1).

El paquete de *confirmación de reiniciación por el DCE* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local, aunque, en las redes de algunas Administraciones, la *confirmación de reiniciación* puede tener significado de extremo a extremo. En todos los casos el tiempo transcurrido en el estado *petición de reiniciación por el DTE* (d2) no excederá el tiempo límite T22 (véase el Anexo D).

Cuando el canal lógico se halle en el estado *indicación de reiniciación por el DCE* (d3), el DTE confirmará la reiniciación transmitiendo al DCE un paquete de *confirmación de reiniciación por el DTE*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *control de flujo preparado* (d1). La acción ejecutada por el DCE cuando el DTE no confirma la reiniciación dentro del periodo de temporización T12 se indica en el Anexo D.

### 4.5 Efectos de los procedimientos de liberación, reiniciación y rearmado sobre la transferencia de paquetes

Todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* generados por un DTE (o por la red) antes de la iniciación por el DTE o el DCE de un procedimiento de liberación, reiniciación o rearmado en la interfaz local se entregarán al DTE distante antes de que el DCE transmita la indicación correspondiente por la interfaz distante, o serán descartados por la red.

Ningún paquete de *datos* ni de *interrupción* generado por un DTE (o por la red) después de que se haya completado un procedimiento de reiniciación (o también de rearmado en el caso de los circuitos virtuales permanentes) en la interfaz local se entregará al DTE distante antes de que se haya completado el correspondiente procedimiento de reiniciación en la interfaz distante.

Cuando un DTE inicie un procedimiento de liberación, reiniciación o rearmado en su interfaz local, todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que haya generado el DTE distante (o la red) antes de la transmisión de la correspondiente indicación al DTE distante se entregarán al DTE de origen antes de la confirmación por el DCE de la petición inicial de liberación, reiniciación o rearmado, o serán descartados por la red.

NOTA – El número máximo de paquetes que pueden descartarse es función de las características de tiempo de transferencia de extremo a extremo y de caudal de la red y, por regla general, no guarda relación con el tamaño de la ventana local. En las llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes en que todos los paquetes de *datos* se transfieren con el bit D puesto a 1, el número máximo de paquetes que pueden descartarse en un sentido de transmisión no será superior al tamaño de la ventana para ese sentido de transmisión.

## **4.6 Efectos de la capa física y de la capa de enlace de datos sobre la capa de paquete**

### **4.6.1 Principios generales**

En general, cuando en una capa (capa física, de enlace de datos o de paquete) se detecta un problema que puede resolverse en esa capa por medio del procedimiento de recuperación tras error por el DCE proporcionado en esta Recomendación, sin pérdida ni duplicación de datos, las capas adyacentes no intervienen en la recuperación tras error.

Si una recuperación tras error por el DCE entraña una posible pérdida o duplicación de datos, se informa a la capa superior.

La reinicialización de una capa por el DCE sólo se efectúa si un problema no puede resolverse en esa capa.

Los cambios de los estados operacionales de la capa física y de la capa de enlace de datos del DTE/DCE no cambian implícitamente el estado de cada canal lógico en la capa de paquete. Estos cambios, cuando se producen, se indican explícitamente en la capa de paquete mediante el uso de procedimientos de rearmado, liberación o reiniciación, según proceda.

### **4.6.2 Definición de una condición fuera de servicio**

En el caso de un procedimiento monoenlace, se produce una condición de fuera de servicio cuando:

- se detecta un fallo en la capa física y/o de enlace de datos: tal fallo se define como una condición en la cual el DCE no puede enviar ni recibir ninguna trama debido a condiciones anormales causadas, por ejemplo, por un defecto en la línea entre el DTE y el DCE;  

NOTA – Las interrupciones breves de la capa física (por ejemplo, pérdida de la portadora) no son consideradas por el DCE como fallos de la capa física y, en consecuencia, no informa a la capa de enlace de datos ni a la capa de paquete.
- el DCE ha recibido o enviado una instrucción DISC.

Puede haber otras condiciones fuera de servicio que dependen de la red, por ejemplo: reiniciación de la capa de enlace de datos, expiración del temporizador T3 (véase 2.4.5.3), recibo o emisión de una respuesta DM, etc.

En el caso del procedimiento multienlace, se considera que se produce una condición fuera de servicio cuando dicha condición está presente simultáneamente en cada uno de los procedimientos monoenlace de la interfaz DTE/DCE. Puede haber otras condiciones fuera de servicio que dependen de la red, por ejemplo el empleo por el DTE o el DCE del procedimiento de reiniciación de multienlace (véase 2.5.4.2), pérdida de una o más tramas multienlace (véase 2.5.4.4), etc.

### **4.6.3 Acciones en la capa de paquete cuando se detecta una condición fuera de servicio**

Cuando se detecta una condición fuera de servicio, el DCE transmitirá al extremo distante:

- 1) una reiniciación con la causa «fuera de servicio» para cada circuito virtual permanente; y
- 2) una liberación con la causa «fuera de servicio» para cada llamada virtual en curso.

### **4.6.4 Acciones en la capa de paquete durante una condición fuera de servicio**

Durante una condición de fuera de servicio:

- 1) el DCE liberará toda llamada virtual entrante con la causa «fuera de servicio»;
- 2) para todo paquete de *datos* o *interrupción* recibido del DTE distante en un circuito virtual permanente, el DCE reiniciará el circuito virtual permanente con la causa «fuera de servicio»;
- 3) un paquete de *reiniciación* recibido del DTE distante en un circuito virtual permanente será confirmado a dicho DTE distante mediante un paquete de *confirmación de reiniciación* o de *indicación de reiniciación*.

#### 4.6.5 Acciones en la capa de paquete cuando se produce una recuperación tras una condición fuera de servicio

Cuando se produce una recuperación tras una condición fuera de servicio:

- 1) el DCE enviará al DTE local un paquete de *indicación de reiniciación* con la causa «red operacional»;
- 2) se transmitirá una reiniciación con la causa «DTE distante operacional» al extremo distante de cada circuito virtual permanente.

## 5 Formatos de los paquetes

### 5.1 Generalidades

Cada tipo de paquete contiene un encabezamiento que puede contener los siguientes campos: un identificador de formato general, un número de grupo de canal lógico, un número de canal lógico y un identificador de tipo de paquete.

Deben proseguir los estudios sobre la posibilidad de ampliar los formatos de los paquetes mediante la adición de nuevos campos. Cualquiera de dichos campos:

- a) sólo se proporcionaría agregándolo a continuación de todos los campos definidos anteriormente, y no insertándolo entre cualquiera de éstos;
- b) sólo se transmitiría a un DTE cuando el DCE haya sido informado de que el DTE es capaz de interpretar este campo y actuar en consecuencia, o cuando el DTE pueda ignorar ese campo sin afectar negativamente al funcionamiento de la interfaz DTE/DCE (incluida la tarificación).

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

#### 5.1.1 Identificador general de formato

El campo de identificador general de formato (*GFI, general format identifier*) es un campo codificado de cuatro bits que indica el formato general del resto del encabezamiento. Está situado en las posiciones de bit 8, 7, 6 y 5 del octeto 1, siendo el bit 5 el de orden inferior (véase el Cuadro 5-1).

El bit 8 del identificador general de formato se utiliza para el bit calificador en paquetes de *datos*, para el bit de dirección en los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación y se pone a 0 en todos los demás paquetes.

El bit 7 del identificador general de formato se utiliza para el procedimiento de confirmación de entrega en paquetes de *datos* y de *establecimiento de la comunicación* y se pone a 0 en todos los demás paquetes.

Los bits 6 y 5 están codificados para cuatro indicaciones posibles. Dos de los códigos se utilizan para distinguir los paquetes con numeración secuencial módulo 8, de los paquetes con numeración secuencial módulo 128. El tercer código se utiliza para indicar una ampliación de un formato extendido para una familia de códigos de identificador general de formato, lo que está sujeto a ulterior estudio. El cuarto código se reserva para otras aplicaciones.

#### NOTAS

1 El DTE deberá codificar el GFI de manera que refleje el hecho de que se ha abonado o no a la facilidad de *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase 6.2).

2 Se prevé que otros códigos de identificador general de formato podrían identificar otros posibles formatos de paquetes.

#### 5.1.2 Número de grupo de canales lógicos

El número de grupo de canales lógicos aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, en las posiciones de bit 4, 3, 2 y 1 del octeto 1. Para cada canal lógico, este número tiene significado local en la interfaz DTE/DCE.

Este campo se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de grupo de canales lógico. En paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, este campo se codifica con todos cero.



CUADRO 5-1/X.25

**Identificador general de formato**

Identificador general de formato		Octeto 1			
		Bits			
		8	7	6	5
Paquetes de <i>establecimiento de la comunicación</i>	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	X	1	0
Paquetes de <i>liberación</i>	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	0	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	0	1	0
Paquetes <i>control de flujo, interrupción, reiniciación, rearranque, registro y diagnóstico</i>	Esquema de numeración secuencial módulo 8	0	0	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	0	0	1	0
Paquetes de <i>datos</i>	Esquema de numeración secuencial módulo 8	X	X	0	1
	Esquema de numeración secuencial módulo 128	X	X	1	0
Ampliación del identificador general de formato		0	0	1	1
Reservado para otras aplicaciones		a)	a)	0	0
a) No definido.					
NOTA – Un bit señalado por «X» puede tomar los valores 0 ó 1, según se indica en el texto.					

### 5.1.3 Número de canal lógico

El número de canal lógico aparece en cada paquete, excepto en los paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, en todas las posiciones de bit del octeto 2. Para cada canal lógico, este número tiene significado local en la interfaz DTE/DCE.

Este campo se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del número de canal lógico. En paquetes de *rearranque*, de *diagnóstico* y de *registro*, este campo se codifica con todos cero.

### 5.1.4 Identificador de tipo de paquete

Cada paquete se identificará en su octeto 3, de acuerdo con el Cuadro 5-2.

## 5.2 Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación

Los formatos de los paquetes *petición de llamada/llamada entrante*, *llamada aceptada/llamada conectada*, *petición de liberación/indicación de liberación* y *confirmación de liberación* se indican en las Figuras 5-3, 5-4, 5-5 y 5-6, respectivamente.

La longitud máxima de un paquete de establecimiento/liberación de la comunicación es de 259 octetos. Cada campo, salvo el campo de facilidad, tiene un máximo especificado que se indica en las siguientes secciones. El tamaño del campo de facilidad puede variar hasta un valor que haga que la longitud del paquete sea de 259 octetos.

Si se excede cualquiera de los valores máximos específicos de un campo o la longitud máxima de un paquete, la comunicación se libera, tal como se indica en el Cuadro C.3.

NOTA – Si bien el paquete de establecimiento/liberación de la comunicación no excede de 259 octetos cuando se transmite a través de la interfaz local DTE/DCE, su tamaño aún puede no ser compatible con todas las interfaces que están en la ruta hacia el DTE distante. Así ocurre especialmente si, por ejemplo, se añaden facilidades al paquete o si el N1 del DTE distante (véase 2.4.8.5) se pone a funcionamiento universal (véase el Apéndice II). En tales casos la comunicación se libera.

CUADRO 5-2/X.25

**Identificador de tipo de paquete**

Tipo de paquete		Octeto 3 Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Del DCE al DTE	Del DTE al DCE								
<i>Establecimiento y liberación de la comunicación</i>									
Llamada entrante	Peticion de llamada	0	0	0	0	1	0	1	1
Comunicación establecida	Llamada aceptada	0	0	0	0	1	1	1	1
Indicación de liberación	Peticion de liberación	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmación de liberación por el DCE	Confirmación de liberación por el DTE	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Datos e interrupción</i>									
Datos del DCE	Datos del DTE	X	X	X	X	X	X	X	0
Interrupción por el DCE	Interrupción por el DTE	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmación de interrupción por el DCE	Confirmación de interrupción por el DTE	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Control de flujo y reiniciación</i>									
RR del DCE (módulo 8)	RR del DTE (módulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
RR del DCE (módulo 128) <sup>a)</sup>	RR del DTE (módulo 128) <sup>a)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	1
RNR del DCE (módulo 8)	RNR del DTE (módulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
RNR del DCE (módulo 128) <sup>a)</sup>	RNR del DTE (módulo 128) <sup>a)</sup>	0	0	0	0	0	1	0	1
	REJ del DTE (módulo 8) <sup>a)</sup>	X	X	X	0	1	0	0	1
	REJ del DTE (módulo 128) <sup>a)</sup>	0	0	0	0	1	0	0	1
Indicación de reiniciación	Peticion de reiniciación	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmación de reiniciación por el DCE	Confirmación de reiniciación por el DTE	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Rearranque</i>									
Indicación de rearmque	Peticion de rearmque	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de rearmque por el DCE	Confirmación de rearmque por el DTE	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Diagnóstico</i>									
Diagnóstico <sup>a)</sup>		1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Registro<sup>a)</sup></i>									
	Peticion de registro	1	1	1	1	0	0	1	1
Confirmación de registro		1	1	1	1	0	1	1	1
<sup>a)</sup> No está disponible necesariamente en todas las redes. NOTA – El bit indicado con «X» puede tomar el valor 0 ó 1, como se indica en el texto.									

**5.2.1 Formato de bloque de dirección**

Los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación contienen un bloque de dirección. Este bloque de dirección tiene dos formatos posibles: el primer formato, conocido como no-TOA/NPI, puede acomodar direcciones conformes a los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301, cuya longitud (incluidos posibles prefijos y/o códigos de escape) no es superior a 15 dígitos. Las redes y los DTE pueden utilizar el segundo formato, denominado formato TOA/NPI, para acomodar direcciones que se ajusten a los formatos descritos en las Recomendaciones X.121

y X.301, cuya longitud es superior a 15 dígitos y pueden utilizarse asimismo para transportar una dirección alternativa en el campo de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada* (para mayores detalles sobre el direccionamiento alternativo véase 6.29). El bloque de dirección del formato TOA/NPI contiene (además de la propia dirección) campos para especificar el tipo de dirección (TOA, *type of address*) y la identificación del plan de numeración (NPI, *numbering plan identificación*) (véase también la Figura IV.1 del Apéndice IV).

Estos dos formatos de dirección se distinguen por el bit 8 (bit A) del identificador general de formato. Cuando el bit A está puesto a 0, se utiliza el formato de dirección no-TOA/NPI; cuando el bit A está puesto a 1, se utiliza el formato de dirección TOA/NPI.

El formato de dirección no-TOA/NPI es soportado por todas las redes. El formato de dirección TOA/NPI puede ser soportado por algunas redes y algunos DTE. Los DTE y las redes que soporten el formato de dirección TOA/NPI soportarán también el formato de dirección no-TOA/NPI.

#### NOTAS

1 Una dirección alternativa es aquella que no está conforme con los formatos especificados en las Recomendaciones X.121 y X.301. Dicha dirección alternativa puede utilizarse para identificar al DTE llamado en el paquete de *petición de llamada*. El empleo de direcciones alternativas en otros tipos de paquete queda en estudio.

2 Hasta 1997, los DTE que funcionan en el modo paquete de conformidad con el caso B de la Recomendación X.31 (servicio portador de circuito virtual RDSI) tendrá una dirección con un máximo de 12 cifras, con arreglo al plan de numeración de la Recomendación E.164. Después de 1996, esos DTE en modo paquete podrán tener una dirección E.164 de 15 cifras; para el direccionamiento de esos DTE habrá que utilizar procedimientos de dirección TOA/NPI. En las Recomendaciones E.165 y E.166 se proporciona información más detallada.

Si el DTE está abonado a la facilidad de *abono de dirección TOA/NPI* (véase 6.28), el DCE podrá utilizar el formato de dirección TOA/NPI para transmitir un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación al DTE. El DCE sólo utilizará el formato de dirección TOA/NPI si no puede utilizar el formato de dirección no-TOA/NPI, por ejemplo, si una o ambas direcciones son demasiado largas para un paquete de establecimiento o liberación no-TOA/NPI.

Si el DTE no está abonado a la facilidad de *abono de dirección TOA/NPI* y la dirección del DTE llamante es demasiado larga para un paquete de establecimiento o liberación no TOA/NPI, el DCE no incluirá ninguna dirección de DTE llamante.

#### NOTAS

1 Algunas Administraciones pueden proporcionar una facilidad adicional efectiva desde el momento del abono que permite al DTE indicar que el DCE liberará la llamada con la causa «destino incompatible» y un diagnóstico específico en el caso descrito en el párrafo anterior, en vez de no incluir ninguna dirección de DTE llamante.

2 En la Recomendación X.2 se indica que la facilidad de *abono de dirección TOA/NPI* queda en estudio. Además, hay varios aspectos técnicos asociados con este formato de dirección TOA/NPI que quedan en estudio.

Al transmitir un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación, el DTE puede utilizar el formato de dirección TOA/NPI o bien el formato de dirección no-TOA/NPI. Sin embargo, sólo utilizará el formato de dirección TOA/NPI si no es posible utilizar el no-TOA/NPI, por ejemplo, porque una o ambas direcciones son demasiado largas para un paquete de establecimiento o liberación de una comunicación no-TOA/NPI. La utilización del formato de dirección TOA/NPI sólo es posible si la red soporta dicho formato.

Cuando el formato de dirección utilizado por un DTE en un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación sea diferente del formato de dirección utilizado por el DTE distante, la red (si soporta el formato de dirección TOA/NPI) efectúa una conversión de un formato de dirección al otro (véase 6.28).

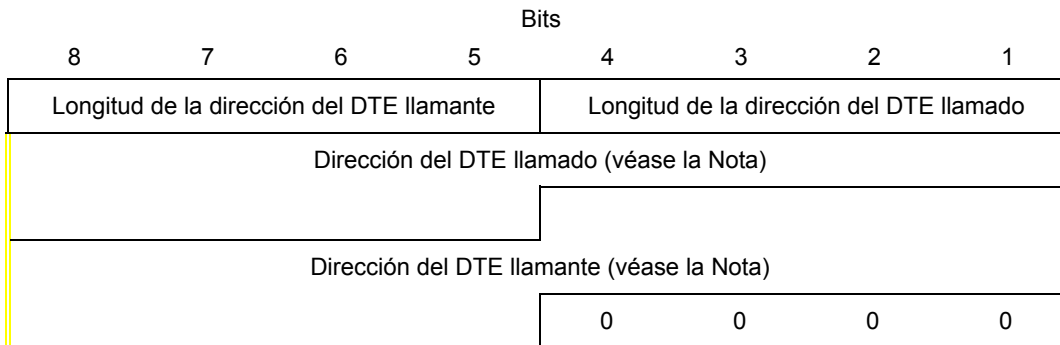
### 5.2.1.1 Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0 (dirección no-TOA/NPI)

La Figura 5-1 ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0.

#### 5.2.1.1.1 Campos de longitud de la dirección del DTE llamante y del DTE llamado

Estos campos tienen cuatro bits de longitud cada uno y están constituidos por indicadores de la 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. Cada indicador de longitud de dirección de DTE se codifica en forma binaria y el bit 1 o el bit 5 es el bit de orden inferior del indicador.

Cuando el campo de longitud de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada* se pone a 0, y existe *abono a la facilidad abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2), el DTE llamado debe ser identificado mediante una dirección alternativa transportada en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* (véase 6.29.3 y el Anexo G).



NOTA – Para la construcción de esta figura se ha supuesto que el campo de dirección del DTE llamado contiene un número impar de cifras de dirección y que el campo de dirección del DTE llamante contiene un número par de cifras de dirección.

FIGURA 5-1/X.25

**Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0**

**5.2.1.1.2 Campos de dirección del DTE llamado y del DTE llamante**

Cada dígito (o cifra) de una dirección se codifica en un semiocteto por el método denominado decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior en la representación binaria del dígito.

Una dirección de DTE se codifica, comenzando por el dígito de orden más elevado, en octetos consecutivos cada uno de los cuales contiene la codificación de dos dígitos. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

Cuando está presente, el campo de dirección del DTE llamante comienza en el primer semiocteto que sigue al campo de dirección del DTE llamado. En consecuencia, cuando el número de dígitos del campo de dirección del DTE llamado es impar, el comienzo del campo de dirección del DTE llamante, cuando está presente, no está alineado con los octetos.

Cuando el número total de dígitos en los campos de dirección del DTE llamado y del DTE llamante es impar, se insertará un semiocteto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección del DTE llamante, a fin de mantener la alineación de los octetos.

El Apéndice IV contiene más información sobre la codificación de la dirección de los DTE llamado y llamante.

NOTA – Estos campos pueden utilizarse para facilidades opcionales de direccionamiento tales como el direccionamiento abreviado. Las facilidades opcionales de direccionamiento empleadas, así como la codificación de esas facilidades, quedan en estudio.

**5.2.1.2 Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1 (dirección TOA/NPI)**

En la Figura 5-1 se ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1.

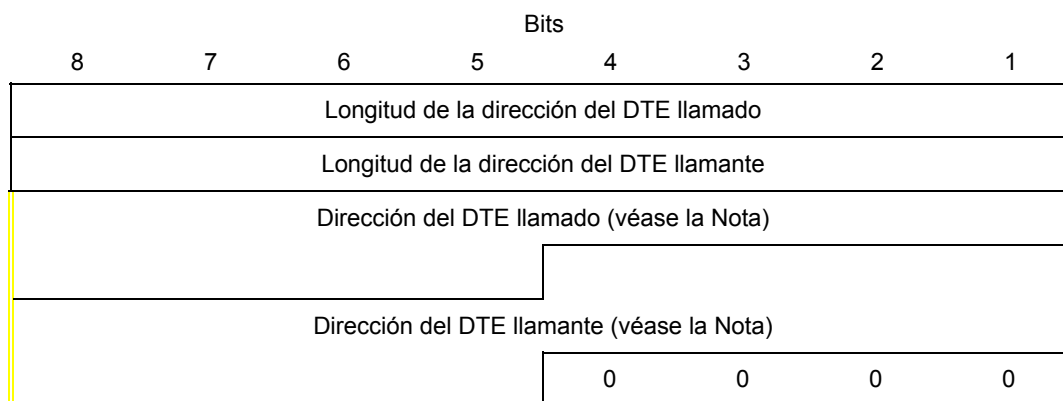
**5.2.1.2.1 Campos de longitud de la dirección del DTE llamado y del DTE llamante**

Estos campos tienen un octeto de longitud cada uno y están constituidos por indicadores de la longitud del campo para las direcciones de los DTE llamado y llamante. Indican la longitud de la dirección del DTE llamado y de la dirección del DTE llamante, respectivamente, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección de DTE se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el bit de orden inferior del indicador.

El valor máximo del indicador de la longitud de campo de dirección del DTE (para direcciones que se ajusten los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301) es 17. Este valor máximo no se aplica cuando el campo de tipo de dirección (TOA) indica una dirección alternativa (véase 5.2.1.2.2). Sin embargo, no debe excederse la longitud máxima de 259 octetos en el paquete de *petición de llamada*.

NOTA – La posibilidad de flexibilizar el valor máximo especificado de 17 queda en estudio.

Cuando el campo de longitud de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada* se pone a 0, y existe abono a la facilidad de *abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2), el DTE llamado debe ser identificado mediante una dirección alternativa transportada en la facilidad de *ampliación de dirección llamada* (véase 6.29.3 y el Anexo G).



NOTA – En la construcción de esta figura se ha supuesto que el campo de dirección del DTE llamado contiene un número impar de semioctetos y que el campo de dirección del DTE llamante contiene un número par de semioctetos.

FIGURA 5-2/X.25

### Formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1

#### 5.2.1.2.2 Campos de dirección del DTE llamado y del DTE llamante

Estos campos están compuestos respectivamente por la dirección del DTE llamado, cuando está presente, y la dirección del DTE llamante, cuando está presente.

Cada campo de dirección del DTE, cuando está presente, tiene tres subcampos: subcampo de tipo de dirección (TOA), subcampo de identificación de plan de numeración (NPI), subcampo de dígitos de dirección (véase también la Figura IV.1). Los primeros dos subcampos están al principio de la dirección y están codificados en forma binaria y los valores se indican en los Cuadros 5-3, 5-4 y 5-5.

#### NOTAS

- 1 En la actualidad, para los subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración no se han asignado valores que puedan codificarse por un método distinto de decimal codificado en binario.
- 2 Una dirección de DTE que contiene subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración pero que no contiene subcampo de dígitos de dirección, no es válida.

Cuando el subcampo de tipo de dirección indica una dirección distinta de una dirección alternativa, los otros semioctetos de una dirección DTE son cifras, codificadas según el método decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el de orden inferior de la cifra. A partir de la cifra de orden superior, las cifras de la dirección se codifican en semioctetos consecutivos. En cada octeto, la cifra de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

El campo de dirección de DTE llamante, cuando está presente, comienza en el primer semiocteto que sigue al campo de dirección del DTE llamado. En consecuencia, cuando el número de semioctetos del campo de dirección del DTE llamado es impar, el principio del campo de dirección del DTE llamante, cuando está presente, no está alineado en octetos.

Cuando el número total de semioctetos en los campos de dirección de los DTE llamado y llamante es impar, se insertará un semiocteto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección de DTE llamante, a fin de mantener la alineación de los octetos.

**Codificación del subcampo de tipo de dirección**

Bits: 8 7 6 5 o Bits: 4 3 2 1 (véase la Nota 1)	Tipo de dirección
0 0 0 0	Número según plan de la red (véase la Nota 2)
0 0 0 1	Número internacional (véase la Nota 3)
0 0 1 0	Número nacional (véase la Nota 3)
0 1 0 1	Dirección alternativa (véase la Nota 4)
Se definirá	Dirección complementaria sola (véase la Nota 5)
Otros valores	Reservado

**NOTAS**

1 El subcampo de tipo de dirección del campo de dirección del DTE llamado utiliza los bits 8, 7, 6 y 5. El subcampo de dirección del DTE llamante utiliza los bits 4, 3, 2 y 1 si el campo de dirección del DTE llamado *no* termina en una frontera de octeto; en los demás casos, utiliza los bits 8, 7, 6 y 5.

2 En este caso, el subcampo de dígitos de dirección, presente después de los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración, está organizado de acuerdo con el plan de numeración de la red, por ejemplo, podría estar presente un prefijo o código de escape. Este caso es equivalente a la utilización del mismo punto de código de la Recomendación Q.931, donde se denomina «desconocido».

3 Como para la Recomendación Q.931, el prefijo o código de escape no se incluirá en el subcampo de dígitos de dirección.

4 Cuando el subcampo de tipo de dirección indica dirección alternativa, el subcampo de identificación del plan de numeración se interpreta como una autoridad de codificación, según se indica en el Cuadro 5-5/X.25. Una dirección alternativa sólo puede transportarse en el campo de dirección DTE llamado.

5 Para la definición de una dirección complementaria, véase el Apéndice IV.

Cuando el subcampo del tipo de dirección indica una dirección alternativa, la codificación de las direcciones se efectúa de conformidad con la autoridad de codificación especificada en el Cuadro 5-5.

El Apéndice IV contiene más información sobre la codificación de los campos de dirección de los DTE llamado y llamante.

**5.2.2 Paquetes de petición de llamada y de llamada entrante**

En la Figura 5-3 se ilustra el formato de los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante*.

**5.2.2.1 Identificador general de formato**

El bit 8 del octeto 1 (bit A) debe ponerse al valor indicado en 5.2.1.

El bit 7 del octeto 1 debe ponerse a 0 al menos que se utilice el mecanismo definido en 4.3.3.

**5.2.2.2 Bloque de dirección**

El bloque de dirección se describe en 5.2.1. La dirección del DTE llamado (transportada en el bloque de dirección) del paquete de *petición de llamada* debe ajustarse al formato especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301, o bien puede ser una dirección alternativa codificada según la autoridad especificada en el Cuadro 5-5. La dirección del DTE llamado del paquete de *llamada entrante* sólo se ajustará al formato especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301.

CUADRO 5-4/X.25

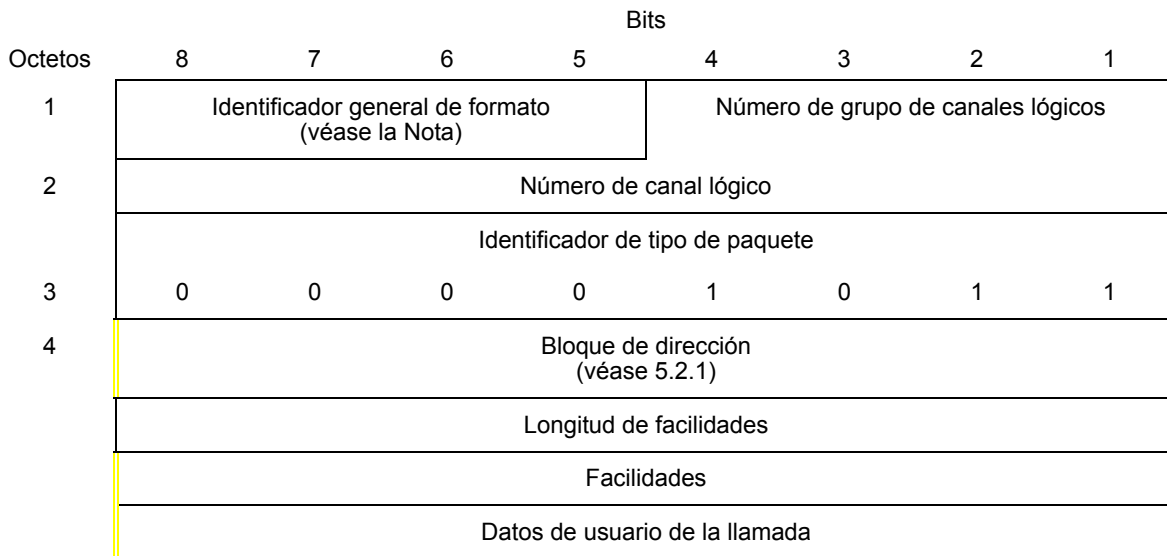
**Codificación del subcampo de identificación del plan de numeración**

FBits: 8 7 6 5 0 Bits: 4 3 2 1 (véase la Nota 1)	Plan de numeración(véase la Nota 2)
0 0 0 1	Rec. E.164
0 0 1 1	Rec. X.121
Se definirá	Dependiente de la red (véase la Nota 3)
Otros valores	Reservado
NOTAS 1 El subcampo de identificación del plan de numeración del campo de dirección del DTE llamado utiliza los bits 4, 3, 2 y 1. El subcampo de dirección de identificación del plan de numeración del campo de dirección del DTE llamante utiliza los bits 8, 7, 6 y 5 si el campo de dirección del DTE llamado no termina en una frontera de octeto; en los demás casos, utiliza los bits 4, 3, 2 y 1. 2 No se ha definido aún un mecanismo equivalente al previsto para las cifras de escape, definido en la Recomendación X.121, para utilizarlo junto con la capacidad TOA/NPI; este mecanismo no utilizará el subcampo de identificación del plan de numeración. Hasta que se disponga de este mecanismo (posiblemente una facilidad opcional de usuario), sólo se utilizará el punto de código para la Recomendación X.121. Se aplicarán los códigos de escape de la Recomendación X.121 y, cuando se utilicen, el subcampo de tipo de dirección indicará el número según el plan de la red. 3 En este caso, el subcampo de dígitos de dirección, presente después de los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración, está organizado de acuerdo con el plan de numeración de la red, por ejemplo, podría estar presente un prefijo o código de escape.	

CUADRO 5-5/X.25

**Codificación del subcampo de identificación de plan de numeración cuando se interpreta como autoridad de codificación de dirección alternativa**

Bits: 4 3 2 1 (véase la Nota)	Autoridad de codificación de dirección alternativa
0 0 0 0	Dirección nemónica codificada según la Recomendación T.50 (IA N.º 5)
0 0 0 1	Dirección NSAP OSI según la Recomendación X.213   ISO/CEI 8348
0 0 1 0	Dirección MAC según ISO/CEI 8802
0 0 1 1	Dirección Internet codificada según RFC 877
Otros valores	Reservado
NOTA – El subcampo de identificación de plan de numeración (cuando se interprete como la autoridad de codificación de dirección alternativa del campo de dirección del DTE llamado) utiliza los bits 4, 3, 2 y 1.	



NOTA – Codificado XX01 (módulo 8) o XX10 (módulo 128).

FIGURA 5-3/X.25

### Formato de paquetes de petición de llamada y de llamada entrante

#### 5.2.2.3 Campo de longitud de facilidades

El octeto que sigue al bloque de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. El indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

#### 5.2.2.4 Campo de facilidades

El campo de facilidades sólo existe cuando el DTE utiliza una facilidad opcional de usuario que requiere alguna indicación en los paquetes de *petición de llamada* y de *llamada entrante*.

La codificación de este campo de facilidades se define en la cláusula 6 y la cláusula 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo es de 255 octetos; no obstante, también está limitada por la longitud máxima global del paquete (véase 5.2).

#### 5.2.2.5 Campo de datos de usuario de la llamada

Inmediatamente después del campo de facilidades puede estar presente el campo de datos de usuario de la llamada, que tiene una longitud máxima de 128 octetos cuando se utiliza junto con la facilidad de *selección rápida* descrita en 6.16 y una longitud de 16 octetos en los demás casos.

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

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos DTE en modo paquete, la red no actúa sobre ninguna parte del campo de datos de usuario de la llamada. En otras circunstancias, véase la Recomendación X.244.

### 5.2.3 Paquetes de llamada aceptada y de comunicación establecida

La Figura 5-4 ilustra el formato de los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida* (o *llamada conectada*) en el formato básico o en el ampliado.



Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	0	1	1	1	1
4	Bloque de dirección <sup>a)</sup> (véase 5.2.1)							
	Longitud de facilidades <sup>a)</sup>							
	Facilidades <sup>a)</sup>							
	Datos del usuario llamado <sup>b)</sup>							

a) Estos campos no son obligatorios en el formato básico de los paquetes de *llamada aceptada* (véase 5.2.3.1).

b) Este campo sólo puede estar presente en el formato ampliado (véase 5.2.3.2).

NOTA – Codificado XX01 (módulo 8) o XX10 (módulo 128).

FIGURA 5-4/X.25

### Formato de paquetes de llamada aceptada y de comunicación establecida

#### 5.2.3.1 Formato básico

##### 5.2.3.1.1 Identificador general de formato

El bit 8 del octeto 1 (bit A) debe ponerse al valor indicado en 5.2.1.

El bit 7 del octeto 1 debe ponerse a 0 a menos que se utilice el mecanismo definido en 4.3.3.

##### 5.2.3.1.2 Bloque de dirección

El bloque de dirección se describe en 5.2.1.

La utilización de los campos de longitud de dirección de los DTE llamado y llamante en paquetes de *llamada aceptada* sólo es obligatoria cuando está presente el campo de dirección del DTE llamado, el campo de dirección del DTE llamante o el campo de longitud de facilidades.

Cuando están presentes, las direcciones de los DTE llamado y llamante del paquete de *llamada aceptada* serán conformes al formato especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301. El formato de las direcciones de los DTE llamado y llamante del paquete *llamada conectada* será conforme al especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301. Cuando se utilice una dirección alternativa en el paquete de *petición de llamada* para establecer la comunicación, es una opción de red que el paquete de *llamada conectada* no contenga ninguna dirección llamada.

##### 5.2.3.1.3 Campo de longitud de facilidades

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. Este indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

La utilización del campo de longitud de facilidades en los paquetes de *llamada aceptada* es sólo obligatoria cuando existe el campo de facilidades.

### 5.2.3.1.4 Campo de facilidades

El campo de facilidades sólo existe cuando el DTE utiliza una facilidad opcional de usuario que requiere alguna indicación en los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida*.

La codificación del campo de facilidades se define en la cláusula 6 y la cláusula 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo es de 225 octetos; no obstante, también está limitada por la longitud máxima global del paquete (véase 5.2).

### 5.2.3.2 Formato ampliado

El formato ampliado puede utilizarse únicamente junto con la facilidad de *selección rápida* descrita en 6.16. En este caso, el campo de datos del usuario llamado puede estar presente y tiene una longitud máxima de 128 octetos.

Los campos de longitud de dirección de los DTE llamante y llamado y el campo de longitud de facilidades deben estar presentes cuando lo está el campo de datos del usuario llamado.

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

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos DTE en modo paquete, la red no actúa sobre ninguna parte del campo de datos del usuario llamado. Véase la Recomendación X.244.

### 5.2.4 Paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación

La Figura 5-5 ilustra el formato de los paquetes de *petición de liberación* y de *indicación de liberación*, en las modalidades de formato básico y de formato ampliado.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	0	0	1	1
4	Causa de la liberación							
5	Código de diagnóstico <sup>a)</sup>							
	Bloque de dirección <sup>b)</sup> (véase 5.2.1)							
	Longitud de facilidades <sup>b)</sup>							
	Facilidades <sup>b)</sup>							
	Datos de usuario para liberación <sup>b)</sup>							

<sup>a)</sup> Este campo no es obligatorio en el formato básico de los paquetes de petición de liberación (véase 5.2.4.1).

<sup>b)</sup> Sólo se utiliza el formato ampliado (véase 5.2.4.2).

NOTA – Codificado X001 (módulo 8) o X010 (módulo 128).

FIGURA 5-5/X.25

### Formato de paquetes de petición de liberación y de indicación de liberación

### 5.2.4.1 Formato básico

#### 5.2.4.1.1 Campo de causa de liberación

El octeto 4 es el campo de causa de liberación y contiene el motivo de la liberación de la comunicación.

En los paquetes de *petición de liberación*, el DTE debe poner el campo de causa de la liberación a uno de los siguientes valores:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valor:	0	0	0	0	0	0	0	0
ó:	1	X	X	X	X	X	X	X

donde cada X puede ser puesto independientemente a 0 o a 1 por el DTE.

El DCE evitará que los valores del campo de causa de la liberación distintos de los indicados alcancen el otro extremo de la llamada, bien aceptando un paquete de *petición de liberación* y poniendo el campo de causa de la liberación a todos cero en el paquete correspondiente de *indicación de liberación*, o bien considerando la *petición de liberación* como un error, y siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo C.

La codificación del campo de causa de la liberación en los paquetes de *indicación de liberación* se indica en el Cuadro 5-6.

CUADRO 5-6/X.25

#### Codificación del campo de causa de la liberación en el paquete de indicación de liberación

	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 <sup>a)</sup>	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 <sup>b)</sup>	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 <sup>b)</sup>	0	0	1	0	1	0	0	1
Barco ausente <sup>c)</sup>	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
Error de procedimiento local	0	0	0	1	0	0	1	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	1	0	1
Inaccesible	0	0	0	0	1	1	0	1
RPOA fuera de servicio <sup>b)</sup>	0	0	0	1	0	1	0	1

<sup>a)</sup> Cuando el bit 8 se pone a 1, los bits representados por «X» son los que el DTE distante incluye en el campo de causa de la liberación o de rearranque del paquete de *liberación* o de *petición de arranque*, respectivamente.

<sup>b)</sup> Sólo puede recibirse si utiliza la correspondiente facilidad opcional de usuario.

<sup>c)</sup> Se utiliza en relación con el servicio móvil marítimo.

#### 5.2.4.1.2 Código de diagnóstico

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo de la liberación de la comunicación.

En un paquete de *petición de liberación*, el código de diagnóstico no es obligatorio.

En un paquete de *indicación de liberación*, si el campo de causa de la liberación indica «originada en el DTE», el código de diagnóstico se transfiere inalterado desde el DTE liberante. Si el DTE liberante no ha proporcionado un código de diagnóstico en su paquete de *petición de liberación*, los bits del código de diagnóstico del paquete de *indicación de liberación* resultante serán todos cero.

Cuando un paquete de *indicación de liberación* es consecuencia de un paquete de *petición de rearranque*, el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de rearranque*, o todos cero en el caso en que no se haya especificado un código de diagnóstico en el paquete de *petición de rearranque*.

Cuando el campo de causa de la liberación no indica «originada en el DTE», el código de diagnóstico en un paquete de *indicación de liberación* es generado por la red. El Anexo E enumera las codificaciones para los diagnósticos generados por la red. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se suministra información adicional específica para la liberación.

NOTA – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un DTE ejecute acción alguna en base del contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no provocará que el DTE rechace el campo de causa.

#### 5.2.4.2 Formato ampliado

El formato ampliado se utiliza para los paquetes de *petición de liberación* y de *indicación de liberación* únicamente cuando el DTE o el DCE necesitan utilizar los campos de dirección del DTE llamante y/o del DTE llamado, el campo de facilidades y/o el campo de usuario para liberación junto con una o varias facilidades opcionales de usuario descritas en 6 y 7. El campo de dirección del DTE llamado sólo se emplea cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en respuesta al paquete de *llamada entrante* o de *petición de llamada*.

Cuando se utiliza el formato ampliado, deben estar también presentes el campo de código de diagnóstico, los campos de longitud de dirección de DTE y el campo de longitud de facilidades. Opcionalmente, puede estar presente también el campo de datos de usuario para liberación.

##### 5.2.4.2.1 Bloque de dirección

El bloque de dirección se describe en 5.2.1.

##### 5.2.4.2.2 Campo de longitud de facilidades

El octeto que sigue al bloque de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. El indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

##### 5.2.4.2.3 Campo de facilidades

El campo de facilidades existe únicamente en los paquetes de *petición de liberación* o de *indicación de liberación* junto con una o varias facilidades opcionales de usuario que exigen la presencia de alguna indicación en este paquete.

La codificación del campo de facilidades se define en la cláusula 6 y la cláusula 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo es de 255 octetos; no obstante, también está limitado por la longitud máxima global del paquete (véase 5.2)

##### 5.2.4.2.4 Campo de datos de usuario para liberación

Este campo puede existir únicamente junto con la facilidad de *selección rápida* (véase 6.16) o la facilidad de *selección de deflexión de llamada* (véase 6.25.2.2). Tiene una longitud máxima de 128 octetos en el primer caso, y de 16 ó 128 octetos en el segundo caso: la determinación de si la longitud máxima ha de ser 16 ó 128 octetos cuando se utiliza la facilidad de *selección de deflexión de llamada* se especifica en 6.25.2.2.

#### NOTAS

1 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).

2 La red no actúa sobre ninguna parte del campo de usuario de datos para liberación. Véase la Recomendación X.244.

### 5.2.5 Paquetes de confirmación de liberación por el DTE y por el DCE

La Figura 5-6 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de liberación* por el DTE y por el DCE, en las modalidades de formato básico o ampliado.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	0	1	1	1
4	Bloque de dirección <sup>a)</sup> (véase 5.2.1)							
	Longitud de facilidades <sup>a)</sup>							
	Facilidades <sup>a)</sup>							

<sup>a)</sup> Sólo se utiliza en el formato ampliado de los paquetes de *confirmación de liberación por el DCE*.

NOTA – Codificado X001 (módulo 8) o X010 (módulo 128).

FIGURA 5-6/X.25

#### Formato de los paquetes de confirmación de liberación por el DTE y por el DCE

El formato ampliado puede utilizarse para paquetes de *confirmación de liberación por el DCE* únicamente junto con la facilidad de *información de tarificación* descrita en 6.22. No se utiliza para los paquetes de *confirmación de liberación por el DTE*.

##### 5.2.5.1 Bloque de dirección

El bloque se describe en 5.2.1.

Los campos de longitud de dirección de los DTE llamante y llamado se codifican con todos los ceros y los campos de dirección de los DTE llamante y llamado no están presentes.

##### 5.2.5.2 Campo de longitud de facilidades

El octeto que sigue al bloque de dirección indica la longitud del campo de facilidades, en octetos. Este indicador de longitud de facilidades se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

##### 5.2.5.3 Campo de facilidades

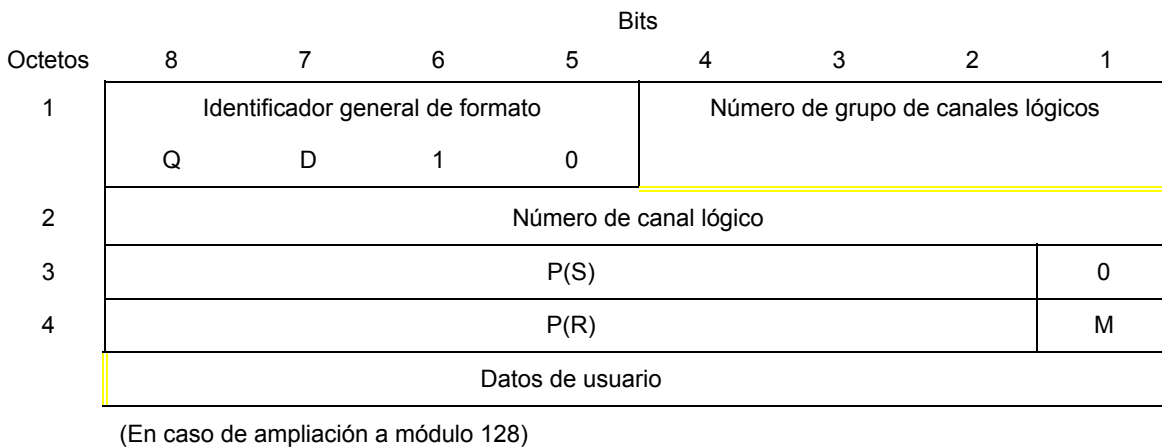
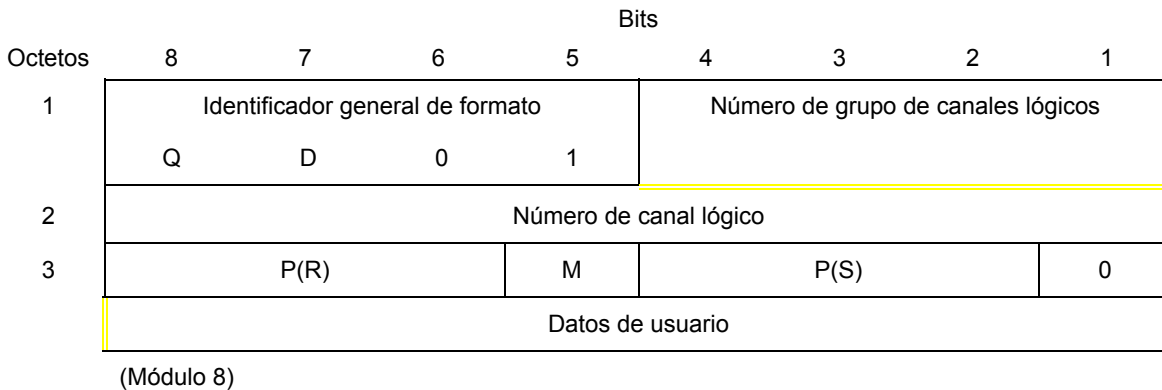
La codificación del campo de facilidades se define en la cláusula 6 y la cláusula 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo es de 255 octetos; no obstante, también está limitado por la longitud máxima global del paquete (véase 5.2).

### 5.3 Paquetes de datos y de interrupción

#### 5.3.1 Paquetes de datos del DTE y del DCE

En la Figura 5-7 se ilustra el formato de los paquetes de *datos del DTE y del DCE*.



- D    Bit de confirmación de entrega
- M    Bit más datos
- Q    Bit calificador

FIGURA 5-7/X.25

**Formato de los paquetes de datos del DTE y del DCE**

##### 5.3.1.1 Bit calificador (bit Q)

El bit 8 del octeto 1 es el bit calificador (bit Q).

##### 5.3.1.2 Bit de confirmación de entrega (bit D)

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

##### 5.3.1.3 Número secuencial de paquete en recepción

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

**5.3.1.4 Bit más datos**

El bit 5 del octeto 3, o el bit 1 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utiliza para la marca más datos (bit M): 0 para no más datos y 1 para más datos.

**5.3.1.5 Número secuencial de paquete en emisión**

Los bits 4, 3 y 2 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 3 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en emisión P(S). P(S) se codifica en forma binaria, y el bit 2 es el de orden inferior.

**5.3.1.6 Campo de datos de usuario**

Los bits que siguen al octeto 3, o al octeto 4 en caso de modo ampliado, contienen datos de usuario.

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

**5.3.2 Paquetes de interrupción por el DTE y por el DCE**

La Figura 5-8 ilustra el formato de los paquetes de *interrupción por el DTE y por el DCE*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	1	0	0	0	1	1
4	Datos de usuario de interrupción							

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

FIGURA 5-8/X.25

**Formato de los paquetes de interrupción por el DTE y el DCE**

**5.3.2.1 Campo de datos de usuario de interrupción**

El octeto 4 y cualesquiera octetos que le sigan contienen datos de usuario de interrupción. Este campo consta de 1 a 32 octetos.

NOTA – Algunas redes exigen que el campo de datos de usuario de interrupción contenga un número entero de octetos (véase la nota de la cláusula 3).

**5.3.3 Paquetes de confirmación de interrupción por el DTE y por el DCE**

La Figura 5-9 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de interrupción por el DTE y por el DCE*.

**5.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación**

**5.4.1 Paquetes preparado para recibir (RR) del DTE y del DCE**

La Figura 5-10 ilustra el formato de los paquetes *RR del DTE y RR del DCE*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	1	0	0	1	1	1

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

FIGURA 5-9/X.25

**Formato de los paquetes de confirmación de interrupción por el DTE y por el DCE**

Octetos	Bits								
	8	7	6	5	4	3	2	1	
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	0	0	1

(Módulo 8)

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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

(En caso de ampliación a módulo 128)

FIGURA 5-10/X.25

**Formato de los paquetes RR del DTE y del DCE**



### 5.4.1.1 Número secuencial de paquete en recepción

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

### 5.4.2 Paquetes no preparado para recibir (RNR) del DTE y del DCE

La Figura 5-11 ilustra el formato de los paquetes *RNR del DTE y del DCE*

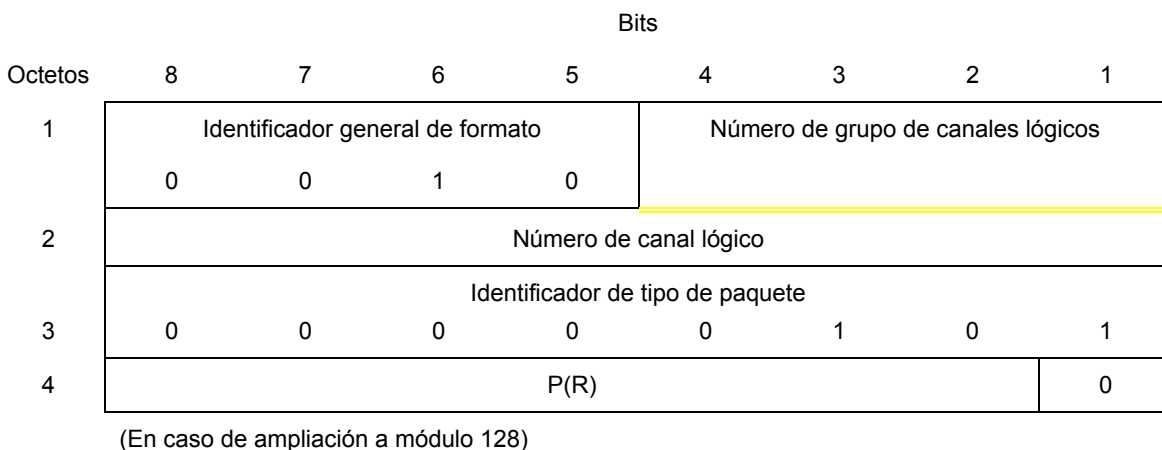
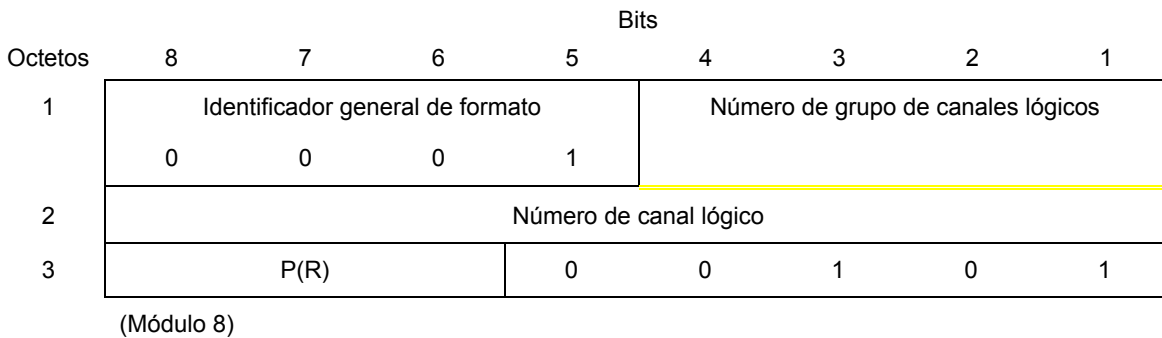


FIGURA 5-11/X.25

### Formato de los paquetes RNR del DTE y del DCE

#### 5.4.2.1 Número secuencial de paquete en recepción

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el de orden inferior.

#### 5.4.3 Paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación

La Figura 5-12 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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 <sup>a)</sup>							

a) Este campo no es obligatorio en los paquetes de *petición de reiniciación*.

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

FIGURA 5-12/X.25

### Formato de los paquetes de petición de reiniciación y de indicación de reiniciación

#### 5.4.3.1 Campo de causa de la reiniciación

El octeto 4 es el campo de causa de la reiniciación, que contiene el motivo de la reiniciación.

En los paquetes de *petición de reiniciación*, el DTE debe poner el campo de causa de la reiniciación a uno de los siguientes valores:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valor:	0	0	0	0	0	0	0	0
ó:	1	X	X	X	X	X	X	X

donde cada X puede ser puesto independientemente a 0 o a 1 por el DTE.

El DCE evitará que los valores del campo de causa de la reiniciación distintos de los indicados alcancen el otro extremo de la llamada virtual o del circuito virtual permanente, bien aceptando el paquete de *petición de reiniciación* y obligando a que el campo de causa de la reiniciación se ponga a todos cero en el paquete correspondiente de *indicación de reiniciación*, bien considerando la petición de liberación como un error, y siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo C.

La codificación del campo de causa de la reiniciación en un paquete de *indicación de reiniciación* se especifica en el Cuadro 5-7.

#### 5.4.3.2 Código de diagnóstico

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo de la reiniciación.

En un paquete de *petición de reiniciación*, el código de diagnóstico no es obligatorio.

En un paquete de *indicación de reiniciación*, si el campo de causa de la reiniciación indica «originada en el DTE», el código de diagnóstico ha sido transferido inalterado desde el DTE que reinicia. Si el DTE que pide una reiniciación no ha proporcionado un código de diagnóstico en su paquete de *petición de reiniciación*, los bits del código de diagnóstico en el paquete de *indicación de reiniciación* resultante serán todos cero.

Cuando un paquete de *indicación de reiniciación* es consecuencia de un paquete de *petición de reorganización*, el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de reorganización*, o todos cero cuando no se haya especificado el código de diagnóstico en el paquete de *petición de reorganización*.

**Codificación del campo de causa de la reiniciación en los paquetes de indicación de reiniciación**

	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 <sup>a)</sup>	1	X	X	X	X	X	X	X
Fuera de servicio <sup>b)</sup>	0	0	0	0	0	0	0	1
Error de procedimiento en el extremo distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	1	0	1
Congestión de la red	0	0	0	0	0	1	1	1
DTE distante operacional <sup>b)</sup>	0	0	0	0	1	0	0	1
Red operacional <sup>b)</sup>	0	0	0	0	1	1	1	1
Destino incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Red fuera de servicio <sup>b)</sup>	0	0	0	1	1	1	0	1

<sup>a)</sup> Cuando el bit 8 se pone a 1, los bits representados con una «X» son los que el DTE distante indica en el campo de causa de la reiniciación (llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes) o en el campo de causa de rearme (circuitos virtuales permanentes únicamente) del paquete de *petición de reiniciación* o *rearme*, respectivamente.

<sup>b)</sup> Aplicable solamente a los circuitos virtuales permanentes.

Cuando el campo de causa de la reiniciación no indica «originada en el DTE», el código de diagnóstico en un paquete de *indicación de reiniciación* es generado por la red. En el Anexo E se indican los códigos de diagnóstico generados por la red. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se proporciona información adicional específica para la reiniciación.

NOTA – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un DTE ejecute acción alguna sobre el contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no deberá impedir que el DTE acepte el campo de causa.

**5.4.4 Paquetes de confirmación de reiniciación por el DTE y por el DCE**

La Figura 5-13 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reiniciación por el DTE y por el DCE*.

**5.5 Paquetes de rearme**

**5.5.1 Paquetes de petición de rearme y de indicación de rearme**

La Figura 5-14 ilustra el formato de los paquetes de *petición de rearme* y de *indicación de rearme*.

**5.5.1.1 Campo de causa de rearme**

El octeto 4 es el campo de causa de rearme que contiene el motivo del rearme.

En los paquetes de *petición de rearme*, el DTE debe poner el campo de causa de rearme a uno de los siguientes valores:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valor:	0	0	0	0	0	0	0	0
ó:	1	X	X	X	X	X	X	X

donde cada X puede ser puesta independientemente a 0 o a 1 por el DTE.

El DCE evitará que los valores del campo de causa de rearmenque distintos de los indicados alcancen el otro extremo de las llamadas virtuales y/o de los circuitos virtuales permanentes, bien aceptando un paquete de *petición de rearmenque* y poniendo el campo de causa de la reiniciación o el campo de causa de la liberalización a todos cero en los paquetes correspondientes de *indicación de reiniciación y/o liberación*, bien considerando la petición de reiniciación como un error y siguiendo el procedimiento descrito en el Anexo C.

La codificación del campo de causa de rearmenque en los paquetes de *indicación de rearmenque* se especifica en el Cuadro 5-8.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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	1	1	1

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

FIGURA 5-13/X.25

**Formato de los paquetes de confirmación de reiniciación por el DTE y por el DCE**

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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							
	1	1	1	1	1	0	1	1
4	Causa del rearmenque							
5	Código de diagnóstico <sup>a)</sup>							

<sup>a)</sup> Este campo no es obligatorio en los paquetes de *petición de rearmenque*.

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

FIGURA 5-14/X.25

**Formato de los paquetes de petición de rearmenque y de indicación de rearmenque**

CUADRO 5-8/X.25

**Codificación del campo de causa de reordenamiento en los paquetes de indicación de reordenamiento**

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	0	0	1
Congestión de la red	0	0	0	0	0	0	1	1
Red operacional	0	0	0	0	0	1	1	1
Registro/cancelación confirmado <sup>a)</sup>	0	1	1	1	1	1	1	1

<sup>a)</sup> Sólo puede recibirse si se emplea la facilidad de registro de facilidad en línea.

**5.5.1.2 Código de diagnóstico**

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo del reordenamiento.

En un paquete de *petición de reordenamiento* no es obligatorio el código de diagnóstico. De especificarse, se transfiere a los DTE correspondientes como el código de diagnóstico de un paquete de *indicación de reiniciación* para circuitos virtuales permanentes o un paquete de *indicación de liberación* para llamadas virtuales.

La codificación del campo de código de diagnóstico en un paquete de *indicación de reordenamiento* figura en el Anexo E. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a 0 cuando no se proporciona información adicional específica para el reordenamiento.

NOTA – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un DTE ejecute acción alguna sobre el contenido del campo de código de diagnóstico. La aparición de combinaciones de código no especificadas en el campo de código de diagnóstico no hará que el DTE no acepte el campo de causa.

**5.5.2 Paquetes de confirmación de reordenamiento por el DTE y el DCE**

En la Figura 5-15 se ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reordenamiento por el DTE y por el DCE*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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							
	1	1	1	1	1	1	1	1

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

FIGURA 5-15/X.25

**Formato de los paquetes de confirmación de reordenamiento por el DTE y por el DCE**

## 5.6 Paquete de diagnóstico

En la Figura 5-16 se ilustra el formato de los paquetes de *diagnóstico*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
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							
	1	1	1	1	0	0	0	1
4	Código de diagnóstico							
5	Explicación del diagnóstico (véase la Nota 2)							

### NOTAS

- 1 Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).
- 2 En la figura se supone que el campo de explicación del diagnóstico está constituido por un número entero de octetos.

FIGURA 5-16/X.25

### Formato de los paquetes de diagnóstico

#### 5.6.1 Campo de código de diagnóstico

El octeto 4 es el código de diagnóstico y contiene información sobre la condición de error que ha ocasionado la transmisión del paquete de *diagnóstico*. La codificación del campo de código de diagnóstico figura en el Anexo E.

#### 5.6.2 Campo de explicación del diagnóstico

Cuando se emite un paquete de *diagnóstico* como resultado de la recepción de un paquete erróneo procedente del DTE (véanse los Cuadros C.1 y C.2), este campo contiene los tres primeros octetos de la información de encabezamiento del paquete erróneo recibido del DTE. Si el paquete contiene menos de tres octetos, este campo contendrá los bits que se hayan recibido.

Cuando se emite un paquete de *diagnóstico* como resultado de una temporización en el DCE (véase el Cuadro D.1), el campo de explicación del diagnóstico contiene dos octetos codificados como sigue:

- Los bits 8, 7, 6 y 5 del primer octeto contienen el identificador general de formato para la interfaz.
- Los bits 4 a 1 del primer octeto y los bits 8 a 1 del segundo octeto son todos 0 en el caso de expiración de la temporización T10, e indican el número del canal lógico en el cual se ha producido la expiración de la temporización T12 o T13.

## 5.7 Paquetes requeridos para facilidades opcionales de usuario

### 5.7.1 Paquetes de rechazo (REJ) por el DTE para la facilidad de retransmisión de paquetes

La Figura 5-17 ilustra el formato del paquete *REJ por el DTE* utilizado conjuntamente con la facilidad de *retransmisión de paquetes* descrita en 6.4.

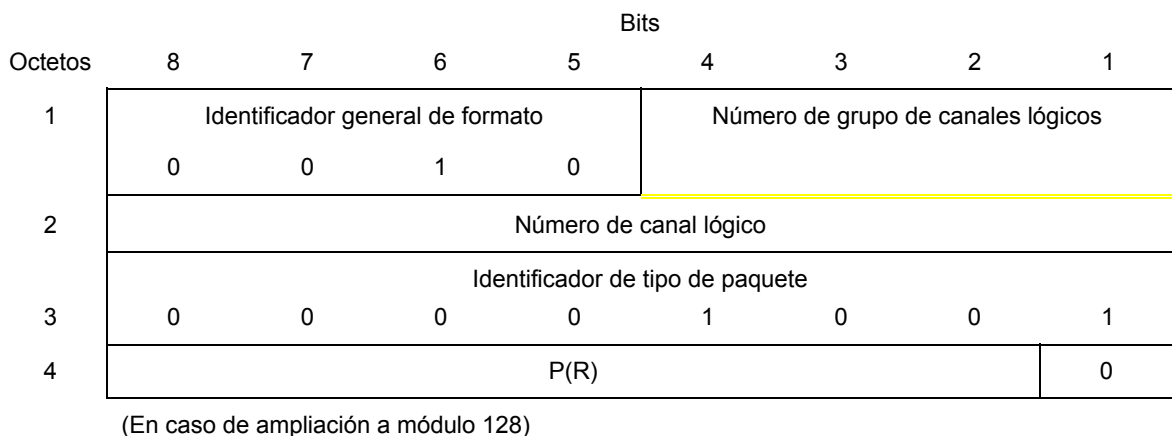
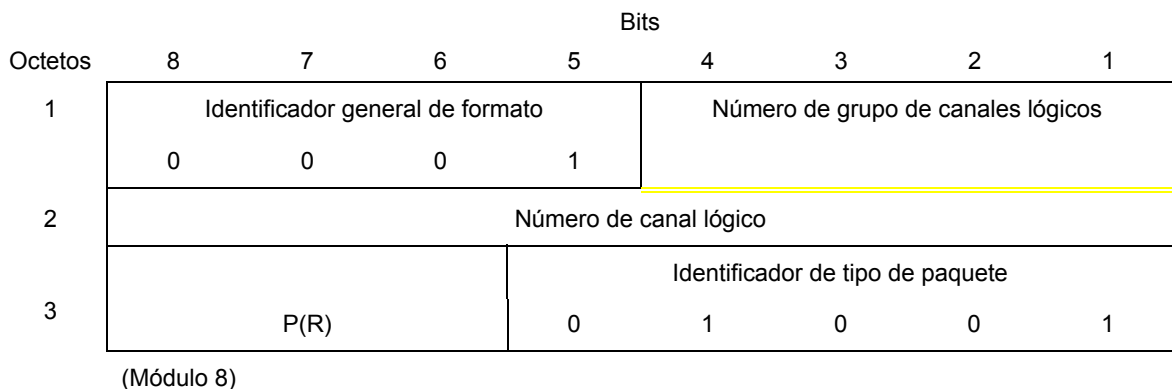


FIGURA 5-17/X.25

**Formato de los paquetes de rechazo (REJ) por el DTE**

**5.7.1.1 Número secuencial de paquete en recepción**

Los bits 8, 7 y 6 del octeto 3, o los bits 8 a 2 del octeto 4 en caso de modo ampliado, se utilizan para indicar el número secuencial de paquete en recepción P(R). P(R) se codifica en forma binaria, y el bit 6, o el bit 2 en caso de modo ampliado, es el bit de orden inferior.

**5.7.2 Paquetes de registro para la facilidad de registro de facilidad en línea**

**5.7.2.1 Paquete de petición de registro**

En la Figura 5-18 se ilustra el formato del paquete de *petición de registro*.

**5.7.2.1.1 Campos de longitudes de dirección**

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

Estos campos se codifican con todos cero según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificador general de formato (véase la Nota 1)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Identificador de tipo de paquete							
	1	1	1	1	0	0	1	1
4	Longitud de la dirección del DTE				Longitud de la dirección del DCE			
	Dirección(es) del DCE y del DTE (véase la Nota 2)							
					0	0	0	0
	Longitud del registro							
	Registro							

NOTAS

- 1 Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).
- 2 En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 5-18/X.25

**Formato del paquete de petición de registro**

**5.7.2.1.2 Campo de dirección**

Los octetos 5 y siguientes consisten en la dirección del DCE, de haberla, y en la dirección del DTE, de haberla.

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

Comenzando por la cifra de orden superior, la dirección se codifica en los octetos 5 y 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 redondea a un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo, cuando sea necesario.

Este campo no está presente según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

**5.7.2.1.3 Campo de longitud de registro**

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de registro en octetos. El indicador de longitud de registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

**5.7.2.1.4 Campo de registro**

El campo de registro sólo está presente cuando el DTE desea pedir al DCE que acepte o que deje de aceptar una facilidad opcional de usuario aceptada previamente.

La codificación de este campo de registro se define en 7.3.

El campo de registro contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de la red, pero no deberá exceder de 109 octetos.



### 5.7.2.2 Paquete de confirmación de registro

En la Figura 5-19 se ilustra el formato del paquete de *confirmación de registro*.

Octetos	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificador general de formato (véase la Nota 1)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Identificador de tipo de paquete							
	1	1	1	1	0	1	1	1
4	Causa							
5	Diagnóstico							
6	Longitud de la dirección del DTE				Longitud de la dirección del DCE			
7	Dirección(es) del DCE y del DTE (véase la Nota 2)							
					0	0	0	0
	Longitud del registro							
	Registro							

#### NOTAS

- 1 Codificado 0001 (módulo 8) o 0010 (módulo 128).
- 2 En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 5-19/X.25

### Formato del paquete de confirmación de registro

#### 5.7.2.2.1 Campo de causa

El octeto 4 es el campo de causa y contiene el motivo de cualquier fallo en la negociación de facilidades o una indicación de que el DCE ha verificado el campo de registro.

La codificación del campo de causa en el paquete de *confirmación de registro* se especifica en el Cuadro 5-9.

#### 5.7.2.2.2 Código de diagnóstico

El octeto 5 es el código de diagnóstico y contiene información adicional sobre el motivo del fallo en la negociación de facilidades.

El Anexo E enumera los códigos de diagnóstico. Los bits del código de diagnóstico se ponen todos a cero cuando tiene éxito la negociación, o cuando no se suministra información adicional.

#### 5.7.2.2.3 Campos de longitudes de dirección

El octeto 6 está constituido por indicadores de longitudes de campo para las direcciones del DTE y del DCE. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del DCE, en semiocetos. Los bits 8, 7, 6, 5 indican la longitud de la dirección del DTE, 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.

Estos campos se codifican con todos cero según los procedimientos especificados en esta Recomendación.

CUADRO 5-9/X.25

**Codificación del campo de causa en el paquete de confirmación de registro**

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Registro/cancelación confirmado	0	1	1	1	1	1	1	1
Petición de facilidad no válida	0	0	0	0	0	0	1	1
Error de procedimiento local	0	0	0	1	0	0	1	1
Congestión de la red	0	0	0	0	0	1	0	1

**5.7.2.2.4 Campo de dirección**

Los octetos 7 y siguientes están constituidos por la dirección del DCE, de haberla, y la dirección del DTE, si existe.

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

Comenzando por la cifra de orden superior, la dirección se codifica en los octetos 7 y 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 redondea a un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo, cuando sea necesario.

Este campo no está presente en los procedimientos de esta Recomendación.

**5.7.2.2.5 Campo de longitud del registro**

El octeto que sigue al campo de dirección indica la longitud del campo de registro, en octetos. Este indicador de longitud del registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior del indicador.

**5.7.2.2.6 Campo de registro**

El campo de registro se utiliza para indicar qué facilidades opcionales de usuario están disponibles, y las aplicadas en ese momento.

La codificación del campo de registro se define en 7.3.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de la red, pero no excederá de 109 octetos.

## 6 Procedimientos aplicables a las facilidades opcionales de usuario (capa de paquete)

### 6.1 Registro de facilidad en línea

El *registro de facilidad en línea* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite al DTE solicitar en cualquier momento el registro de facilidades, o disponer de los valores vigentes de las facilidades vistas por el DCE, transfiriendo a través de la interfaz DTE/DCE un paquete de *petición de registro*.

En respuesta a un paquete de *petición de registro*, el DCE comunicará el valor vigente de todas las facilidades aplicables a la interfaz DTE/DCE, transfiriendo un paquete de *confirmación de registro* a través de la interfaz DTE/DCE. En el paquete de *confirmación de registro* no se comunicarán las facilidades opcionales que no ofrece la red. Para evitar la petición de facilidades no disponibles en una determinada red en particular, o de valores no permitidos, el DTE puede transferir un paquete de *petición de registro* a través de la interfaz DTE/DCE que no contenga facilidades opcionales de usuario. A continuación puede modificar cualquier facilidad negociable incluida en el paquete correspondiente de *confirmación de registro*, transfiriendo un segundo paquete de *petición de registro* a través de la interfaz DTE/DCE.

Cuando el DCE devuelve el paquete de *confirmación de registro*, se hallan en vigor los valores indicados de las facilidades para cualquier llamada virtual subsiguiente. Los valores de las facilidades de *numeración secuencial ampliada de paquetes*, *retransmisión de paquetes* y *modificación del bit D*, así como la atribución de las gamas de tipos de canal lógico, sólo pueden modificarse cuando no hay llamadas virtuales (es decir, cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1). Cuando estas facilidades tienen efecto y cuando hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes, el DCE rearranca la interfaz con la causa «Registro/anulación confirmado» y el diagnóstico «Ninguna información adicional» a fin de cambiar los valores para los circuitos virtuales permanentes en la interfaz. En el extremo distante de cada circuito virtual permanente, el correspondiente paquete de *indicación de reiniciación* es enviado con la causa «DTE distante operacional» y el diagnóstico «Ninguna información adicional».

Si el valor solicitado de una facilidad en particular no está autorizado, el DCE informará en el paquete de *confirmación de registro*:

- a) del valor permitido, si la facilidad tiene un valor booleano;
- b) del valor máximo permitido, si el valor es superior a los valores máximos permitidos de dicha facilidad, o
- c) del valor mínimo permitido, si el valor es menor que el valor mínimo permitido de esta facilidad.

El paquete de *confirmación de registro* contendrá también un código de causa adecuado. El DTE puede elegir entre aceptar el valor del que informa el DCE o intentar negociar otro valor para las facilidades solicitadas.

Si el DCE no puede efectuar todas las modificaciones solicitadas en un paquete de *petición de registro*, no cambiará los valores de algunas de las facilidades. Las circunstancias en las que el DCE no puede efectuar todas las modificaciones solicitadas son las siguientes:

- 1) conflicto en el establecimiento de las facilidades, y
- 2) cuando la interfaz tiene establecida una llamada virtual como mínimo al tratar de negociar las facilidades que requieren que todos los canales lógicos de la llamada virtual estén en el estado p1 (incluyendo la colisión de un paquete de *llamada entrante* y un paquete de *petición de registro*).

El DTE debe esperar al paquete de *confirmación de registro* antes de enviar un paquete de *petición de llamada*, o de enviar un paquete por un circuito virtual permanente.

El Anexo F indica, para cada facilidad opcional del usuario:

- si el valor de la facilidad puede negociarse;
- si los paquetes de *confirmación de registro* indican si dicha facilidad la aplica o no el DCE;
- si el DTE puede cambiar el valor de la facilidad únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para las llamadas virtuales están en el estado p1, o en cualquier estado de la capa de paquete.

La indicación en el paquete de *confirmación de registro* de si la red admite la facilidad de *contraordenación de la NUI* requiere estudio adicional.

Una condición de fallo dentro de la red puede afectar a las facilidades anteriormente negociadas por medio de paquetes de *registro*. En esta situación, el DCE inicia el procedimiento de reanque para informar al DTE del fallo.

El procedimiento de reanque iniciado por el DTE no afecta a los valores de las facilidades. Cuando el DCE inicia el procedimiento de reanque con la causa «Error de procedimiento local», los valores de las facilidades no resultan afectados. Cuando el DCE inicia el procedimiento de reanque con la causa «Congestión en la red» o «Red operacional», los valores de las facilidades anteriormente negociadas pueden resultar afectados. Cuando el DCE inicia el procedimiento de reanque con la causa «Registro/cancelación confirmado», los valores de las facilidades son los determinados por el procedimiento de registro asociado.

## 6.2 Numeración secuencial ampliada de paquetes

La *numeración secuencial ampliada de paquetes* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en la interfaz DTE/DCE.

Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, proporciona numeración secuencial de los paquetes efectuada en módulo 128. En ausencia de esta facilidad, la numeración secuencial de los paquetes se efectúa en módulo 8.

## 6.3 Modificación del bit D

La *modificación del bit D* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todas las llamadas virtuales y a todos los circuitos virtuales permanentes en la interfaz DTE/DCE. Se ha previsto que esta facilidad solamente la utilicen los DTE implementados antes de la introducción del procedimiento del bit D y diseñados para operar en redes públicas de datos que soportan el significado P(R) de extremo a extremo. Permite que esos DTE sigan funcionando con el significado P(R) de extremo a extremo dentro de una red nacional.

En el caso de comunicaciones dentro de la red nacional, esta facilidad, cuando se está abonado a ella:

- a) cambiará de 0 a 1 el valor del bit 7 del identificador general de formato (GFI, *general format identifier*) en todos los paquetes de *petición de llamada* y *llamada aceptada*, y el valor del bit D en todos los paquetes de *datos del DTE* recibidos del DTE, y
- b) pondrá a 0 el valor del bit 7 GFI en todos los paquetes de *llamada entrante* y *comunicación establecida*, y el valor del bit D de todos los paquetes de *datos del DCE* transmitidos al DTE.

En la explotación internacional, se aplica la conversión del apartado b), pero no la del a). Las otras reglas de conversión para la explotación internacional se fijarán por acuerdo bilateral entre Administraciones.

## 6.4 Retransmisión de paquetes

La *retransmisión de paquetes* es una facilidad opcional de usuario convenida por un periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en la interfaz DTE/DCE.

Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, permite a un DTE pedir la retransmisión de uno o varios paquetes de *datos del DCE* consecutivos del DCE transfiriendo por la interfaz DTE/DCE un paquete de *rechazo por el DTE* que especifica un número de canal lógico y un número secuencial P(R). El valor de este P(R) debe estar comprendido dentro de la gama que va del último P(R) recibido por el DCE hasta, pero sin incluir, el P(S) del siguiente paquete de *datos del DCE* que ha de transmitir el DCE. Si el P(R) cae fuera de esta gama, el DCE iniciará el procedimiento de reiniciación con la causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # 2.

Cuando recibe un paquete de *rechazo por el DTE*, el DCE inicia, por el canal lógico especificado, la retransmisión de los paquetes de *datos del DCE*, cuyos números secuenciales de paquete en emisión comienzan por P(R), donde P(R) viene indicado en el paquete de *rechazo por el DTE*. Mientras el DCE no transfiera por la interfaz DTE/DCE un paquete de *datos del DCE* con un número secuencial de paquete en emisión igual al P(R) indicado en el paquete de *rechazo por el DTE*, el DCE considerará como un error de procedimiento el recibo de otro paquete de *rechazo por el DTE*, y reiniciará el canal lógico.

Los paquetes adicionales de *datos del DCE* pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después del paquete o paquetes retransmitidos.

La situación de *no preparado para recibir del DTE*, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se hace desaparecer por la transmisión de un paquete de *rechazo por el DTE*.

Las condiciones en que el DCE ignora un paquete de *rechazo por el DTE*, o lo considera como un error de procedimiento, son las descritas para los paquetes de *control de flujo* (véase el Anexo C).

## 6.5 Prohibición de llamadas entrantes

La *prohibición de llamadas entrantes* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en la interfaz DTE/DCE para llamadas virtuales.

Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, impide que llamadas virtuales entrantes sean presentadas al DTE. El DTE puede originar llamadas virtuales salientes.

### NOTAS

- 1 Los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales conservan su capacidad dúplex.
- 2 Algunas Administraciones pueden proporcionar una capacidad que permita asimismo presentar una llamada virtual al DTE sólo cuando la dirección llamada sea la dirección del DTE llamante.

## 6.6 Prohibición de llamadas salientes

La *prohibición de llamadas salientes* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en la interfaz DTE/DCE para llamadas virtuales.

Esta facilidad, si se está abonado a ella, impide que el DCE acepte llamadas virtuales salientes procedentes del DTE. El DTE puede recibir llamadas virtuales entrantes.

NOTA – Los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales conservan su capacidad para la transmisión dúplex.

## 6.7 Canal lógico unidireccional de salida

El *canal lógico unidireccional de salida* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, limita la utilización del canal lógico a la generación de llamadas virtuales salientes solamente.

NOTA 1 – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad dúplex.

En el Anexo A se indican las reglas según las cuales pueden asignarse números de grupo de canales lógicos y números de canal lógico a canales lógicos unidireccionales salientes para llamadas virtuales.

NOTA 2 – Si todos los canales lógicos para llamadas virtuales son unidireccionales salientes en una interfaz DTE/DCE, el efecto es equivalente al de la facilidad de *prohibición de llamadas entrantes* (véase 6.5, especialmente la Nota 2).

## 6.8 Canal lógico unidireccional de llegada

El *canal lógico unidireccional de llegada* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, limita la utilización del canal lógico a la recepción de llamadas virtuales entrantes solamente.

NOTA 1 – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad dúplex.

En el Anexo A figuran las reglas según las cuales pueden asignarse números de grupo de canales lógicos y números de canal lógico a canales lógicos unidireccionales de llegada para llamadas virtuales.

NOTA 2 – Si en una interfaz DTE/DCE todos los canales lógicos para llamadas virtuales son unidireccionales de llegada, el efecto es equivalente al de la facilidad de *prohibición de llamadas salientes* (véase 6.6).

## 6.9 Tamaños de paquete por defecto no normalizados

*Tamaños de paquete por defecto no normalizados* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite la selección de tamaños de paquete por defecto tomados de la lista de tamaños de paquete admitidos por la Administración. Algunas redes pueden obligar a que los tamaños de paquete sean los mismos para ambos sentidos de transmisión a través de la interfaz DTE/DCE. En ausencia de esta facilidad, los tamaños de paquete por defecto son de 128 octetos.

NOTA – En esta subcláusula, el término «tamaños de paquete» designa la longitud máxima del campo de datos de usuario de los paquetes de *datos del DCE* y de *datos del DTE*.

Para una llamada virtual pueden negociarse otros valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por medio de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase 6.12). Pueden convenirse valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

## 6.10 Tamaños de ventana por defecto no normalizados

*Tamaños de ventana por defecto no normalizados* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite la selección de tamaños de ventana por defecto tomados de la lista de tamaños de ventana admitidos por la Administración. Algunas redes pueden obligar a que los tamaños de ventana por defecto sean los mismos en ambos sentidos de transmisión de datos a través de la interfaz DTE/DCE. En ausencia de esta facilidad, los tamaños de ventana por defecto tienen un valor de 2.

Para una llamada virtual pueden negociar otros valores distintos de los tamaños de ventana por defecto por medio de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase 6.12). Pueden convenirse valores distintos de los tamaños de ventana por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

## 6.11 Asignación de clases de caudal por defecto

*La asignación de clases de caudal por defecto* es una facilidad opcional de usuario convenida por cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite la selección de clases de caudal por defecto tomadas de la lista de clases de caudal admitidas por la Administración. Algunas redes pueden obligar a que las clases de caudal por defecto sean las mismas en ambos sentidos de transmisión de datos. En ausencia de esta facilidad, las clases de caudal por defecto corresponderán a la velocidad de datos de la interfaz DTE/DCE (véase 7.2.2.2), pero no excederán la clase de caudal máxima soportada por la red.

NOTA 1 – Cuando ninguna clase de caudal corresponde a la velocidad de datos de la interfaz DTE/DCE, las clases de caudal por defecto deberán ser las que se encuentran justo por debajo de la velocidad de datos. No obstante, algunas redes pueden elegir las que se encuentran justo por encima de dicha velocidad.

Las clases de caudal por defecto son las clases de caudal máximas que pueden ir asociadas a cualquier llamada virtual en la interfaz DTE/DCE. Para una llamada virtual pueden negociarse otros valores distintos de las clases de caudal por defecto a través de las facilidades de *negociación de clase caudal* (véase 6.13). Pueden convenirse valores distintos de las clases de caudal por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

NOTA 2 – Las características de caudal y las clases de caudal se describen en 4.4.2.

## 6.12 Negociación de parámetros de control de flujo

La *negociación de parámetros de control de flujo* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo, que el DTE puede utilizar para llamadas virtuales. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite la negociación, llamada por llamada, de los parámetros de control de flujo. Los parámetros de control de flujo considerados son los tamaños de paquete y de ventana en la interfaz DTE/DCE para cada sentido de transmisión de datos.

NOTA – En esta subsección, el término «tamaños de paquete» designa la longitud máxima del campo de datos de usuario de paquetes de *datos del DCE* y de *datos del DTE*.

En ausencia de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, los parámetros de control de flujo que han de utilizarse en una determinada interfaz DTE/DCE son los tamaños de paquete por defecto (véase 6.9) y los tamaños de ventana por defecto (véase 6.10).

Cuando el DTE llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, puede solicitar tamaños de paquete y/o tamaños de ventana para ambos sentidos de transmisión de datos (véanse 7.2.1 y 7.2.2.1). Si en un paquete de *petición de llamada* no se solicitan explícitamente tamaños de ventana determinados, el DCE supondrá que se han pedido tamaños de ventana por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos. Si no se solicitan explícitamente determinados tamaños de paquete, el DCE supondrá que se han pedido tamaños de paquete por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

Cuando el DTE llamado está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *llamada entrante* indicará los tamaños de paquete (P) y de ventana (W) a partir de los cuales puede comenzarse la negociación entre los DTE. No es necesario que exista una relación entre los tamaños de paquete y los tamaños de ventana solicitados en el paquete de *petición de llamada* y los indicados en el paquete de *llamada entrante*. El DTE llamado puede solicitar los tamaños de ventana y de paquete con facilidad en el paquete de *llamada aceptada*. Las únicas peticiones de facilidad válidas en el paquete de *llamada aceptada*, como una función de las indicaciones de facilidad en el paquete de *llamada entrante*, se presentan en el Cuadro 6-1. Si no se hace petición de facilidad en el paquete de *llamada aceptada*, se supone que el DTE ha aceptado los valores indicados para ambos sentidos de la transmisión de datos (sean cuales fueren los valores por defecto).

CUADRO 6-1/X.25

**Peticiones de facilidad válidas en paquetes de llamada aceptada en respuesta a las indicaciones de facilidad en paquetes de llamada entrante**

Indicación de facilidad	Petición de facilidad válida
$W(\text{indicado}) \geq 2$ $W(\text{indicado}) = 1$	$W(\text{indicado}) \geq W(\text{pedido}) \geq 2$ $W(\text{pedido}) = 1 \text{ ó } 2$
$P(\text{indicado}) \geq 128$ $P(\text{indicado}) < 128$	$P(\text{indicado}) \geq P(\text{pedido}) \geq 128$ $128 \geq P(\text{pedido}) \geq P(\text{indicado})$

Cuando el DTE llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará los tamaños de paquete y de ventana que han de utilizarse en la interfaz DTE/DCE para la comunicación. Las únicas indicaciones válidas de facilidad en el paquete de *comunicación establecida*, en función de las peticiones de facilidad en el paquete de *petición de llamada*, se dan en el Cuadro 6-2.

Puede haber constricciones en la red que exijan la modificación de los parámetros de control de flujo utilizados para una llamada antes de indicarlos al DTE en el paquete de *llamada entrante* o en el paquete de *comunicación establecida*; por ejemplo, las gamas de valores de parámetro disponibles en diversas redes pueden ser diferentes.

CUADRO 6-2/X.25

**Indicaciones de facilidad válidas en paquetes de comunicación establecida en respuesta a las peticiones de facilidad en paquetes de petición de llamada**

Petición de facilidad	Petición de facilidad válida
$W(\text{pedido}) \geq 2$ $W(\text{pedido}) = 1$	$W(\text{pedido}) \geq W(\text{indicado}) \geq 2$ $W(\text{indicado}) = 1 \text{ ó } 2$
$P(\text{pedido}) \geq 128$ $P(\text{pedido}) < 128$	$P(\text{pedido}) \geq P(\text{indicado}) \geq 128$ $128 \geq P(\text{indicado}) \geq P(\text{pedido})$

No es necesario que los tamaños de ventana y de paquete sean los mismos en cada extremo de una llamada virtual.

El cometido del DCE al negociar los parámetros de control de flujo puede depender de la red.

### 6.13 Facilidades de negociación de clase de caudal

La *negociación de clase de caudal básica* y la *negociación de clase de caudal ampliada* son facilidades opcionales de usuario convenidas por un cierto periodo de tiempo, que el DTE puede utilizar para llamadas virtuales. Ambas se denominan facilidades de *negociación de clase de caudal*. Estas facilidades, si se está abonado a ellas, permiten la negociación, llamada por llamada, de las clases de caudal. Un DTE no puede abonarse a estas dos facilidades. Cuando se está abonado a la facilidad de *negociación de clase de caudal ampliada*, el DTE puede negociar explícitamente valores de clase de caudal superiores a 192 000 bit/s.

Las clases de caudal se consideran independientemente para cada sentido de transmisión de datos.

Los valores por defecto son acordados entre el DTE y la Administración (véase 6.11). Los valores por defecto corresponden a las clases de caudal máximas que pueden ir asociadas con cualquier llamada virtual en la interfaz DTE/DCE.

Cuando el DTE llamante está abonado a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal*, puede pedir las clases de caudal de la llamada virtual en el paquete de *petición de llamada* para ambos sentidos de la transmisión de datos (véanse 7.2.1 y 7.2.2.2). Si no se piden clases de caudal específicas, el DCE considerará que se han solicitado los valores por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

NOTA 1 – Cuando se está abonado a la *negociación de clase de caudal básica*, las clases de caudal por defecto no pueden exceder el valor más elevado (192 000 bit/s) que pueda señalarse en la facilidad de *negociación de clase de caudal básica* (véase también la Nota 4).

Cuando un DTE llamado está abonado a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal*, cada paquete de *llamada entrante* indicará las clases de caudal a partir de las cuales puede comenzar la negociación entre los DTE. Estas clases de caudal son inferiores o iguales a las seleccionadas en la interfaz DTE/DCE llamante, sea por haber sido indicadas explícitamente, sea por falta de indicación cuando el DTE no se ha abonado a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal* o no ha solicitado expresamente valores de clase de caudal en el paquete de *petición de llamada*. Estas clases de caudal indicadas al DTE llamado tampoco serán superiores a las clases de caudal por defecto, respectivamente para cada sentido de transmisión de datos, en las interfaces DTE/DCE llamante y DTE/DCE llamada. Pueden estar aún constreñidas por limitaciones internas de la red.

El DTE llamado puede pedir, mediante una facilidad en el paquete de *llamada aceptada*, las clases de caudal que deben aplicarse finalmente a la llamada virtual. Las únicas clases de caudal válidas en el paquete de *llamada aceptada* son inferiores o iguales a las indicadas (respectivamente) en el paquete de *llamada entrante*. Si el DTE llamado no efectúa ninguna petición de facilidad de *clase de caudal* en el paquete de *llamada aceptada*, las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual serán las indicadas en el paquete de *llamada entrante*.



Si el DTE llamado no está abonado a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal*, las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual son inferiores o iguales a las seleccionadas en la interfaz DTE/DCE llamante, e inferiores o iguales a los valores por defecto definidos en la interfaz DTE/DCE llamada.

Cuando el DTE llamante está abonado a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual.

Cuando ni el DTE llamante ni el DTE llamado están abonados a una de las facilidades de *negociación de clase de caudal*, las clases de caudal que se aplican a la llamada virtual no serán superiores a las convenidas como clases por defecto en las interfaces DTE/DCE llamante y DTE/DCE llamada. Las clases de caudal pueden también ser obligadas por la red a adoptar los valores más bajos, por ejemplo, en el servicio internacional.

#### NOTAS

2 Como las facilidades de *negociación de clase de caudal* y de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase 6.12) pueden aplicarse a una sola comunicación, el caudal obtenible dependerá de la manera en que los usuarios utilizan el bit D.

3 Se advierte a los usuarios que la elección de un tamaño demasiado pequeño de ventana y de paquete en la interfaz DTE/DCE (efectuado mediante la utilización de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*), puede perjudicar a la clase de caudal obtenible de una llamada virtual. Esta advertencia es también válida en cuanto a los mecanismos de control de flujo adoptados por el DTE para controlar la transmisión de datos desde el DCE.

4 Durante un periodo provisional, algunas redes pueden autorizar el abono a clases de caudal por defecto superiores a 192 000 bit/s, cuando se esté también abonado a la facilidad de *negociación de clase de caudal básica*. En este caso, el significado del valor correspondiente a 192 000 bit/s en el campo de parámetros de la facilidad de *negociación de clase de caudal básica* en los paquetes de *llamada entrante* y de *comunicación establecida* se cambia a «192 000 bit/s o superior».

## 6.14 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios

Un conjunto de facilidades opcionales de usuario de grupo cerrado de usuarios (CUG, *closed user group*) permite al usuario formar grupos de DTE con acceso restringido de llegada y/o de salida. Diferentes combinaciones de restricciones de acceso a y/o desde DTE que poseen una o varias de estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un DTE puede pertenecer a uno o más CUG. Cada DTE perteneciente al menos a un CUG posee la facilidad de *grupo cerrado de usuarios* (véase 6.14.1) o una o las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* (véanse 6.14.2 y 6.14.3). Para cada CUG al que pertenece un DTE, puede aplicarse a ese DTE una cualquiera o ninguna de las facilidades de *prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios* o de *prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios* (véanse 6.14.4 y 6.14.5). Pueden aplicarse diferentes combinaciones de facilidades CUG a los diferentes DTE pertenecientes a un mismo CUG.

Cuando un DTE perteneciente a uno o más CUG hace una llamada virtual, el DTE puede indicar explícitamente en el paquete de *petición de llamada* el CUG seleccionado utilizando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véase 6.14.6) o la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase 6.14.7) (véase la Nota). Cuando un DTE perteneciente a uno o más CUG recibe una llamada virtual, el CUG seleccionado puede indicarse explícitamente en el paquete de *llamada entrante* mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* o de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

NOTA – En una llamada virtual determinada sólo puede estar presente una de las facilidades de selección mencionadas.

El número de CUG a los que puede pertenecer un DTE depende de la red.

### **6.14.1 Grupo cerrado de usuarios**

El *grupo cerrado de usuarios* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, permite al DTE pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios. Un grupo cerrado de usuarios permite a los DTE pertenecientes a ese grupo comunicarse entre sí, pero excluye la comunicación con todos los demás DTE.

Cuando el DTE pertenece a más de un grupo cerrado de usuarios, debe especificarse un grupo cerrado de usuarios preferencial.

### **6.14.2 Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida**

El *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, permite al DTE pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (que se define en 6.14.1) y originar llamadas virtuales destinadas a DTE situados en la parte abierta de la red (es decir, DTE no pertenecientes a ningún CUG) y a DTE pertenecientes a otros CUG con la capacidad de acceso de llegada.

Cuando se está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y el DTE tiene un CUG preferencial, sólo es aplicable para uso en la interfaz la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (conforme se define en 6.14.6).

Cuando se está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y la red ofrece al DTE la posibilidad de elegir entre tener o no un CUG preferencial [o sea, la red ofrece la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase 6.14.7)] y el DTE no tiene un CUG preferencial, son aplicables para uso en la interfaz las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

### **6.14.3 Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada**

El *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, permite al DTE pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (que se define en 6.14.1) y recibir llamadas entrantes de DTE situados en la parte abierta de la red (es decir, de DTE no pertenecientes a ningún CUG) y de DTE pertenecientes a otros CUG con la capacidad de acceso de salida.

Cuando se está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y el DTE tiene un CUG preferencial, sólo es aplicable para uso en la interfaz la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios*.

Cuando se está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y la red ofrece al DTE la posibilidad de elegir entre tener o no un CUG preferencial (o sea, la red ofrece la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*) y el DTE no tiene un CUG preferencial, son aplicables para uso en la interfaz las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

### **6.14.4 Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios**

La *prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella para un determinado grupo cerrado de usuarios, permite al DTE originar llamadas virtuales destinadas a otros DTE de ese grupo cerrado de usuarios, pero excluye la recepción de llamadas entrantes procedentes de DTE de ese grupo cerrado de usuarios.

### **6.14.5 Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios**

La *prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella para un determinado grupo cerrado de usuarios, permite al DTE recibir llamadas virtuales de otros DTE de ese grupo cerrado de usuarios, pero excluye que el DTE origine llamadas virtuales destinadas a DTE de ese grupo cerrado de usuarios.

#### 6.14.6 Selección de grupo cerrado de usuarios

La *selección de grupo cerrado de usuarios* es una facilidad opcional de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad sólo puede ser pedida o recibida por un DTE si está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios*, o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida y/o* a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada*.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.3) puede utilizarla el DTE llamante en el paquete de *petición de llamada* para especificar el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al DTE llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual.

El número de grupos cerrados de usuarios a los que puede pertenecer un DTE depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el DTE para seleccionar el grupo cerrado de usuarios es 99 o menor, deberá utilizarse el formato básico de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios*. Si el valor máximo del índice asignado está comprendido entre 100 y 9999, deberá utilizarse el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios*.

Algunas redes pueden permitir que el DTE utilice el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* cuando el índice sea 99 o menor.

NOTA – Cuando un DTE esté abonado a menos de 101 grupos cerrados de usuarios, la red deberá poder establecer por convenio un valor máximo del índice menor que 100, si así lo solicita el DTE.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato no concordante con el número de CUG a los que se está abonado, será tratada como un código de facilidad no autorizado.

El significado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* en los paquetes de *petición de llamada* se indica en el Cuadro 6-3, y su significado en los paquetes de *llamada entrante* se ilustra en el Cuadro 6-4. Los Cuadros 7-5/X.301 y 7-7/X.301 y las Figuras 7-7/X.301 y 7-8/X.301 proporcionan orientación adicional sobre el funcionamiento de la facilidad de *grupo cerrado de usuarios*.

#### 6.14.7 Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida

La *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* es una facilidad opcional de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Puede ser pedida por un DTE solamente si la red la soporta y si el DTE está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* o a las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada*. Esta facilidad sólo puede ser recibida por un DTE si la red la soporta y el DTE está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* o a las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.4) puede ser utilizada por el DTE llamante en el paquete de *petición de llamada* para especificar el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual e indicar que también se desea acceso de salida.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al DTE llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual y que se ha aplicado acceso de salida en el DTE llamante.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* sólo puede estar presente en el campo de facilidad de los paquetes de *establecimiento de la comunicación* si el DTE no tiene un grupo cerrado de usuarios preferencial.

El número de grupos cerrados de usuarios a los que puede pertenecer un DTE depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el DTE para seleccionar el grupo cerrado de usuarios es 99 o menor, deberá utilizarse el formato básico de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*. Si el valor máximo del índice asignado está comprendido entre 100 y 9999, deberá utilizarse el formato ampliado de la facilidad *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

Algunas redes pueden permitir que el DTE utilice el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* cuando el índice sea 99 o menor.

NOTA – Cuando un DTE esté abonado a menos de 101 grupos cerrados de usuarios, la red deberá poder establecer por convenio un valor máximo del índice menor que 100, si así lo solicita el DTE.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato no concordante con el número de CUG a los que se está abonado, será tratada como un código de facilidad no autorizado.

El significado de la presencia de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en paquetes de *petición de llamada* se indica en el Cuadro 6-3 y el de su presencia en paquetes de *llamada entrante* se indica en el Cuadro 6-4.

#### **6.14.8 Ausencia de ambas facilidades de selección de CUG**

El significado de la ausencia de las dos facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en los paquetes de *petición de llamada* se especifica en el Cuadro 6-3, y el de su ausencia en los paquetes de *llamada entrante* se especifica en el Cuadro 6-4.

### **6.15 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales**

El conjunto de facilidades opcionales de usuario de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (BCUG, *bilateral closed user group*) permite a pares de DTE formar relaciones bilaterales que les ofrecen acceso entre sí pero excluyen el acceso hacia o desde otros DTE con los cuales no han formado una relación de tal naturaleza. Las diferentes combinaciones de restricciones de acceso de los DTE que poseen estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un DTE puede pertenecer a uno o más BCUG. Cada DTE perteneciente al menos a un BCUG posee la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase 6.15.1) o la de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase 6.15.2). En un determinado BCUG, es admisible que un DTE se abone a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* mientras que el otro DTE se abona a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida*.

Cuando un DTE perteneciente a uno o más BCUG hace una llamada virtual, el DTE debe indicar en el paquete de *petición de llamada* el BCUG seleccionado mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase 6.15.3). Cuando un DTE perteneciente a uno o más BCUG recibe una llamada virtual, el BCUG seleccionado se indicará en el paquete de *llamada entrante* mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral*.

El número de BCUG a los que puede pertenecer un DTE depende de la red.

#### **6.15.1 Grupo cerrado de usuarios bilateral**

El *grupo cerrado de usuarios bilateral* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite al DTE pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales. Un grupo cerrado de usuarios bilateral permite a un par de DTE comunicar entre sí, mediante acuerdo bilateral, pero excluye la comunicación con todos los demás DTE.

#### **6.15.2 Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida**

El *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite al DTE pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales (que se define en 6.15.1) y originar llamadas virtuales destinadas a DTE situados en la parte abierta de la red (es decir, a DTE no pertenecientes a ningún grupo cerrado de usuarios bilateral).

#### **6.15.3 Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral**

La *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* es una facilidad opcional de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad debe ser pedida o sólo será recibida por un DTE si está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase 6.15.1) o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase 6.15.2).

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.5) la utiliza el DTE llamante en el paquete de *petición de llamada* para especificar el grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para una llamada virtual. La longitud de la dirección del DTE llamado se codificará con todos cero.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al DTE llamado el grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para una llamada virtual. La longitud de la dirección del DTE llamante se codificará con todos cero.

#### CUADRO 6-3/X.25

#### Significado de las facilidades de grupo cerrado de usuarios (CUG) en los paquetes de petición de llamada

Abono del DTE llamante a grupo cerrado de usuarios (véase la Nota 1)	Contenido del paquete de <i>petición de llamada</i> (véase la Nota 2)		
	Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios</i>	Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i>	Ni facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios</i> ni de <i>selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i>
CUG con preferencial (véase la Nota 3)	CUG especificado (véase la Nota 4)	No permitido (llamada liberada)	CUG preferencial o único (véase la Nota 4)
CUG/IA con preferencial	CUG especificado (véase la Nota 4)	No permitido (llamada liberada)	CUG preferencial o único (véase la Nota 4)
CUG/OA con preferencial	CUG especificado + acceso de salida (véase la Nota 4)	No permitido (llamada liberada)	CUG preferencial o único + acceso de salida (véanse las Notas 5 y 6)
CUG/IA/OA con preferencial	CUG especificado + acceso de salida (véase la Nota 4)	No permitido (llamada liberada)	CUG preferencial o único + acceso de salida (véanse las Notas 5 y 6)
CUG/IA sin preferencial	CUG especificado (véase la Nota 4)	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)
CUG/OA sin preferencial	CUG especificado (véase la Nota 4)	CUG especificado + acceso de salida (véanse las Notas 5 y 6)	Acceso de salida
CUG/IA/OA sin preferencial	CUG especificado (véase la Nota 4)	CUG especificado + acceso de salida (véanse las Notas 5 y 6)	Acceso de salida
Ningún CUG	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)	Acceso de salida

OA Acceso de salida (*outgoing access*)  
IA Acceso de llegada (*incoming access*)

NOTAS

- El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el Cuadro 6-4.
- No se permite incluir las facilidades de *selección de grupo cerrado de usuarios* y de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* en el paquete de *petición de llamada*.
- No se permite un CUG sin preferencial.
- Si están prohibidas las llamadas salientes en el CUG especificado o en el CUG preferencial o único, se libera la llamada.
- Si están prohibidas las llamadas salientes en el CUG especificado o en el CUG preferencial o único, se aplica únicamente acceso de salida.
- En las llamadas internacionales, si la red de destino no soporta la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*, la llamada puede ser liberada incluso si el DTE llamado pertenece al grupo cerrado de usuarios especificado o a la parte abierta de la red o tiene acceso de llegada.

**Significado de las facilidades de grupo cerrado de usuarios en los paquetes de llamada entrante**

Abono del DTE llamado a grupo cerrado de usuarios (véase la Nota 1)	Contenido del paquete de llamada entrante		
	Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios</i> (véase la Nota 3)	Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i> (véase la Nota 3)	Ni facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios</i> ni de <i>selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i>
CUG con preferencial (véase la Nota 2)	CUG especificado	No aplicable	CUG preferencial o único (véase la Nota 5)
CUG/OA con preferencial	CUG especificado	No aplicable	CUG preferencial o único (véase la Nota 5)
CUG/IA con preferencial	CUG especificado o CUG especificado con acceso de llegada	No aplicable	Uno de los siguientes: – CUG preferencial o único – CUG preferencial o único con acceso de llegada (véase la Nota 4) – Acceso de llegada
CUG/IA/OA con preferencial	CUG especificado o CUG especificado con acceso de llegada	No aplicable	Uno de los siguientes: – CUG preferencial o único – CUG preferencial o único con acceso de llegada (véase la Nota 4) – Acceso de llegada
CUG/OA sin preferencial	CUG especificado	No aplicable	No aplicable
CUG/IA sin preferencial	CUG especificado	CUG especificado con acceso de llegada	Acceso de llegada
CUG/IA/OA sin preferencial	CUG especificado	CUG especificado con acceso de llegada	Acceso de llegada
Ningún CUG	No aplicable	No aplicable	Acceso de llegada

OA Acceso de salida  
IA Acceso de llegada

NOTAS

- 1 El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el Cuadro 6-3.
- 2 No permite un CUG sin preferencial.
- 3 En este caso, las llamadas entrantes no están prohibidas dentro del CUG específico.
- 4 Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este CUG, sólo se aplica el acceso de llegada.
- 5 En este caso, no están prohibidas las llamadas entrantes en el CUG preferencial o único.

### 6.16 Selección rápida

La *selección rápida* es una facilidad opcional de usuario que puede ser pedida por un DTE para una llamada virtual determinada.

Los DTE pueden pedir la facilidad de *selección rápida* llamada por llamada por medio de una petición de facilidad adecuada (véanse 7.2.1 y 7.2.2.6) en un paquete de *petición de llamada* utilizando cualquier canal lógico que haya sido asignado a llamadas virtuales.

La facilidad de *selección rápida*, si se solicita en el paquete de *petición de llamada*, y si no indica restricción de respuesta, permite que este paquete contenga un campo de datos de llamada de usuario de hasta 128 octetos y autoriza al DCE a transmitir al DTE, durante el estado *DTE en espera*, un paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* con un campo de datos de usuario llamado o para liberación, respectivamente, de hasta 128 octetos, y autoriza al DTE y al DCE a transmitir, después de establecerse la comunicación, un paquete de *petición de liberación* o de *indicación de liberación*, respectivamente, con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos.

La facilidad de *selección rápida*, si se pide en el paquete de petición de llamada, y si indica restricción de respuesta, permite que este paquete contenga un campo de datos de llamada de usuario de hasta 128 octetos, y autoriza al DCE a transmitir al DTE, durante el estado *DTE en espera*, un paquete de *indicación de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos. El DCE no estaría autorizado a transmitir un paquete de *comunicación establecida*.

Cuando un DTE pide la facilidad de *selección rápida* en un paquete de *petición de llamada*, el paquete de *llamada entrante* sólo deberá entregarse al DTE llamado si este DTE está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida* (véase 6.17).

Si el DTE llamado está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida*, se le comunicará que se ha pedido la facilidad de *selección rápida*, con una indicación de si hay o no restricción de respuesta, mediante la inclusión de la facilidad apropiada (véanse 7.2.1 y 7.2.2.6) en el paquete de *llamada entrante*.

Si el DTE llamado no está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida*, no se transmitirá un paquete de *llamada entrante* en el que se pida la facilidad de *selección rápida*, y se devolverá al DTE llamante un paquete de *indicación de liberación* que señale como causa «no abonado a aceptación de selección rápida».

La presencia de la facilidad de *selección rápida* indicando que no hay restricción de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al DTE enviar, como respuesta directa a este paquete, un paquete de *llamada aceptada* o de *petición de llamada* con un campo de datos de usuario llamado o para liberación, respectivamente, de hasta 128 octetos. Si la llamada está establecida, el DTE y el DCE están autorizados a transmitir un paquete de *petición de liberación* o de *indicación de liberación*, respectivamente, con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos.

La presencia de la facilidad de *selección rápida* indicando restricción de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al DTE enviar, como respuesta inmediata a este paquete, un paquete de *petición de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos; el DTE no estaría autorizado a enviar un paquete de *llamada aceptada*.

NOTA – Los campos de datos de llamada de usuario, de datos de usuario llamado y de datos de usuario para liberación no se fragmentarán para su entrega a través de la interfaz DTE/DCE.

Los paquetes de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* con la causa «originado por el DTE» transmitidos como respuesta directa a un paquete de *petición de llamada* con la facilidad de *selección rápida* significan que el DTE llamado ha recibido el paquete de *petición de llamada* con el campo de datos.

Los demás procedimientos de una llamada en que se haya pedido la facilidad de *selección rápida* serán idénticos a los definidos para una llamada virtual.

## **6.17 Aceptación de selección rápida**

La *aceptación de selección rápida* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, autoriza al DCE a transmitir al DTE las llamadas entrantes en las que se pide la facilidad de *selección rápida*. En ausencia de esta facilidad, el DCE no transmitirá al DTE las llamadas entrantes que pidan pedido la facilidad de *selección rápida*.

## **6.18 Cobro revertido**

El *cobro revertido* es una facilidad opcional de usuario que puede ser pedida por un DTE para una llamada virtual determinada (véanse 7.2.1 y 7.2.2.6).

## 6.19 Aceptación de cobro revertido

La *aceptación de cobro revertido* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, autoriza al DCE a transmitir al DTE llamadas entrantes que pidan la facilidad de *cobro revertido*. En ausencia de esta facilidad, el DCE no transmitirá al DTE las llamadas entrantes que pidan la facilidad de *cobro revertido*.

## 6.20 Prevención de tarificación local

La *prevención de tarificación local* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, cuando se está abonado a ella, autoriza al DCE a impedir el establecimiento de las llamadas virtuales que deba pagar el abonado, para lo cual:

- a) no transmitirá al DTE las llamadas entrantes que pidan la facilidad de *cobro revertido*, y
- b) se asegurará de que la tarificación se aplique a otro abonado cada vez que el DTE solicite una llamada. Ese otro abonado puede determinarse por diversos métodos, tanto de procedimiento como administrativos. Los métodos de procedimiento incluyen:
  - la utilización del cobro revertido;
  - la identificación de un tercero que utiliza la facilidad de *abono a NUI* (véase 6.21.1) y la facilidad de selección de NUI (véase 6.21.3).

Cuando para una petición de llamada no se haya determinado el abonado a tarificar, el DCE que recibe el paquete de *petición de llamada* aplicará el cobro revertido a esa llamada.

NOTA – Durante un periodo de transición, algunas redes pueden optar por aplicar la prevención de tarificación local liberando la llamada cuando no se ha determinado el abonado a tarificar.

## 6.21 Facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (NUI)

El conjunto de facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (NUI, *network user identification*) permite al DTE proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad, gestión de la red, o para solicitar facilidades a las que se está abonado.

Este conjunto comprende tres facilidades opcionales de usuario. La facilidad de *abono a NUI* (véase 6.21.1) y la facilidad de *contraordenación de NUI* (véase 6.21.2) pueden convenirse por cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Un DTE puede abonarse a una de estas facilidades, o a ambas. Cuando se está abonado a una o a ambas facilidades, se conviene también un identificador de usuario de red (o varios identificadores) por cierto periodo de tiempo. Un identificador de usuario de red dado puede ser específico para una facilidad de *abono a NUI* o de *contraordenación de NUI*, o común a ambas facilidades. El identificador de usuario de red lo transmite el DTE al DCE en la facilidad de *selección de NUI* (véase 6.21.3).

El identificador de usuario de red nunca se transmite al DTE distante. La dirección del DTE llamante transmitida al DTE distante en el campo de dirección del DTE llamante no debe deducirse del identificador de usuario de red transmitido por el DTE en la facilidad de *selección de NUI* en el paquete de *petición de llamada*.

### 6.21.1 Abono a NUI

El *abono a NUI* es una facilidad opcional de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite al DTE proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad o gestión de la red, llamada por llamada. Esta información la puede proporcionar el DTE en el paquete de *petición de llamada* o el paquete de *llamada aceptada* utilizando la facilidad de *selección de NUI* (véase 6.21.3). Puede utilizarse independientemente de que el DTE esté o no abonado a la facilidad de *prevención de tarificación local* (véase 6.20). Si el DCE determina que el identificador de usuario de red no es válido o que la facilidad de selección de NUI no está presente cuando la requiera la red, liberará la llamada como se describe en el Anexo C.



## 6.21.2 Contraordenación de NUI

La *contraordenación de NUI* es una facilidad opcional de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Cuando se está abonado a esta facilidad, se convienen uno o más identificadores de usuario de red por un periodo de tiempo. Asociado a cada identificador de usuario de red hay un conjunto de facilidades opcionales de usuario obtenidas en el momento del abono. Cuando se proporciona uno de estos identificadores de usuario de red en un paquete de *petición de llamada* por medio de la facilidad de *selección de NUI* (véase 6.21.3), el conjunto de facilidades opcionales de usuario obtenidas en el momento del abono asociadas con dicha facilidad contraordena (es decir, prevalece sobre) las facilidades que se aplican a la interfaz. Esta contraordenación no afecta a otras llamadas existentes o posteriores en la interfaz, sino que actúa únicamente mientras esté en curso la llamada específica a la que se aplica.

Las facilidades opcionales de usuario que pueden estar asociadas con un identificador de usuario de red en el caso de abono a la facilidad de *contraordenación de NUI*, se especifican en el Anexo H. Las facilidades opcionales de usuario que han sido convenidas durante cierto periodo de tiempo para la interfaz y que no son contraordenadas por el uso de la facilidad de *contraordenación de NUI*, siguen en vigor.

## 6.21.3 Selección de NUI

La *selección de NUI* es una facilidad opcional de usuario que puede ser solicitada por un DTE para una determinada llamada virtual (véanse 7.2.1 y 7.2.2.7). Esta facilidad puede ser solicitada por un DTE solamente si está abonado a la facilidad de *abono a NUI* (véase 6.21.1) o a la facilidad de *contraordenación de NUI* (véase 6.21.2), o a ambas facilidades. La facilidad de *selección de NUI* permite al DTE especificar qué identificador de usuario de red habrá de utilizarse conjuntamente con la facilidad de *abono a NUI* o con la facilidad de *contraordenación de NUI*, o con ambas facilidades.

La facilidad de *selección de NUI* puede solicitarse en un paquete de *petición de llamada* si el identificador de usuario de red se ha convenido junto con la facilidad de *abono a NUI* o con la facilidad *contraordenación de NUI*. Puede pedirse en el paquete de *llamada aceptada* si el identificador de usuario de red seleccionado ha sido convenido junto con la facilidad de *abono a NUI*.

Algunas redes pueden requerir que la facilidad de *selección de NUI* sea solicitada por el DTE en cualquier paquete de *petición de llamada* y, posiblemente, en cualquier paquete *llamada aceptada* transmitido en una determinada interfaz DTE/DCE, cuando la facilidad de *abono a NUI* ha sido convenida por cierto periodo de tiempo para la interfaz.

Si la red determina que el identificador de usuario de red no es válido o que las facilidades opcionales de usuario solicitadas en el paquete de *petición de llamada* no están permitidas para el DTE, liberará la llamada.

## 6.22 Información de tarificación

La *información de tarificación* es una facilidad opcional de usuario que puede solicitar un DTE para una llamada virtual determinada, o convenirla por un cierto periodo de tiempo.

Si el DTE es el que ha de ser tarificado, puede solicitar la facilidad de *información de tarificación* llamada por llamada por medio de una petición adecuada de facilidad (véanse 7.2.1 y 7.2.2.8.1) en un paquete de *petición de llamada* o en un paquete de *llamada aceptada*.

Si un DTE se abona a la facilidad de *información de tarificación* por un periodo contractual, la facilidad surte efecto para el DTE sin necesidad de enviar una petición de facilidad en los paquetes de *petición de llamada* o de *llamada aceptada*, siempre que se trate del DTE a tarificar.

El DCE, utilizando el paquete de *indicación de liberación* o el de *confirmación de liberación por el DCE*, enviará al DTE información sobre la tarifa de esa llamada y/u otras informaciones que permitan al usuario calcular la tarifa.

## 6.23 Facilidades relacionadas con las EER

El conjunto de facilidades opcionales de usuario relacionadas con las EER (empresas de explotación reconocidas), permite a los DTE llamantes designar una secuencia de una o más redes de tránsito de EER, dentro del país de origen, a través de la cual (o de las cuales) se encaminará la llamada cuando exista más de una red de tránsito de EER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. En el caso de llamadas internacionales, esta capacidad incluye la selección de una EER internacional en el país de origen.

### 6.23.1 Abono a EER

El *abono a EER* es una facilidad opcional de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, si se está abonado a ella, se aplica (si no está contraordenada para una determinada llamada virtual por la facilidad de *selección de EER*) a todas las llamadas virtuales para las cuales exista más de una red de tránsito de EER en una secuencia de una o más cabeceras. La facilidad de *abono a EER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EER a través de las cuales se encaminan las llamadas. Cuando no existe ninguna de las dos facilidades de *abono a EER* y de *selección de EER* (véase 6.23.2), no producirá efecto ninguna designación por el usuario de redes de tránsito de EER.

### 6.23.2 Selección de EER

La *selección de EER* es una facilidad opcional de usuario que puede ser solicitada por un DTE para una determinada llamada virtual (véanse 7.2.1 y 7.2.2.9). No es necesario abonarse a la facilidad de *abono a EER* para utilizarla. Esta facilidad, cuando se utiliza para una determinada llamada virtual, se aplica a esta llamada virtual solamente cuando exista más de una red de tránsito de EER en una secuencia de una o más cabeceras. La facilidad de *selección de EER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EER a través de las cuales se encamina la llamada. La presencia de esta facilidad en un paquete de *petición de llamada* contraordena totalmente la secuencia de redes de tránsito de EER que pueda haber sido especificada por la facilidad de *abono a EER* (véase 6.23.1).

Si el DTE selecciona una sola red de tránsito de EER, puede utilizarse el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de EER*. Si el DTE selecciona más de una red de tránsito de EER, se utiliza el formato ampliado de la facilidad de *selección de EER*. La aparición de los dos formatos en un paquete de petición de llamada se tratará como un código de facilidad no permitido.

## 6.24 Grupo de búsqueda

El *grupo de búsqueda* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se está abonado a ella, distribuye las llamadas entrantes que tengan una dirección asociada al grupo de búsqueda a través de una agrupación designada de interfaces DTE/DCE.

Se efectúa la selección para una llamada virtual entrante si existe como mínimo un canal lógico en estado *preparado* (véase 4.1.1), con excepción de los canales lógicos unidireccionales de salida, disponible para las llamadas virtuales por cualquiera de las interfaces DTE/DCE del grupo. Una vez asignada una llamada virtual a una interfaz DTE/DCE, se la trata como una llamada normal.

Cuando las llamadas virtuales se hacen a una dirección del grupo de búsqueda en el caso de que las direcciones específicas hayan sido asignadas también a interfaces DTE/DCE individuales, el paquete de *indicación de liberación* (cuando no se haya transmitido un paquete de *llamada aceptada*) o el paquete de *comunicación establecida* transferido al DTE llamante podrán contener la dirección del DTE llamado de la interfaz DTE/DCE seleccionada y la facilidad de *notificación de modificación de dirección de la línea llamada* (véase 6.26), indicando el motivo por el que la dirección DTE llamada es distinta de la solicitada inicialmente.

Los DTE pueden originar llamadas virtuales en las interfaces DTE/DCE pertenecientes al grupo de búsqueda; éstas se tratarán en la forma normal. En particular, la dirección del DTE llamante transferida al DTE distante en el paquete de *llamada entrante* es la dirección del grupo de búsqueda a menos que la interfaz DTE/DCE tenga asignada una dirección específica. Se pueden asignar circuitos virtuales permanentes a las interfaces DTE/DCE pertenecientes al grupo de búsqueda. Estos circuitos virtuales permanentes son independientes del funcionamiento del grupo de búsqueda. Algunas redes pueden aplicar facilidades de usuario de llamada virtual mediante abono temporal, en común a todas las interfaces DTE/DCE del grupo de búsqueda, limitar el número de interfaces DTE/DCE del grupo de búsqueda, y/o limitar la extensión de la región geográfica que puede atenderse con un solo grupo de búsqueda.

## 6.25 Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas

El conjunto de facilidades opcionales de usuario relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y con la desviación de llamadas permite que las llamadas destinadas a un DTE (el «DTE inicialmente llamado») sean redireccionadas o desviadas a otro DTE (el «DTE alternativo»). La facilidad de *redireccionamiento de llamadas* (véase 6.25.1) permite al DCE, en circunstancias específicas, redireccionar llamadas destinadas al DTE inicialmente llamado; cuando se efectúa tal redireccionamiento, no se transmiten paquetes de *llamada entrante* al DTE inicialmente llamado. Las facilidades relacionadas con la desviación de llamadas (véase 6.25.2) permiten al DTE inicialmente llamado desviar llamadas virtuales entrantes individuales después de que este DTE inicialmente llamado ha recibido el paquete de *llamada entrante*. Un DTE puede abonarse a la facilidad de *redireccionamiento de llamadas*, a la facilidad de *abono a desviación de llamadas*, o a ambas.

Cuando se libera una llamada a la que se aplica la facilidad de *redireccionamiento de llamadas* o la de *desviación de llamadas*, la causa de liberación será la generada durante el último intento de alcanzar una interfaz DTE/DCE llamada.

El servicio básico está limitado a un solo redireccionamiento de llamada o una sola desviación de llamada. Algunas redes pueden también permitir una concatenación de varios redireccionamientos o desviaciones de llamada. En todos los casos, las redes asegurarán que no se formen bucles y que la fase de establecimiento de la conexión tenga una duración limitada, de acuerdo con el límite de tiempo T21 del DTE (véase el Cuadro D.2).

Cuando la llamada virtual es redireccionada o desviada, el paquete de *indicación de liberación*, cuando ningún DTE haya transmitido un paquete de *llamada aceptada*, o el paquete de *comunicación establecida*, transferidos al DTE llamante, contendrán la dirección llamada del DTE alternativo y la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase 6.26), e indicarán el motivo por el cual la dirección llamada es diferente de la solicitada inicialmente.

Cuando la llamada virtual es redireccionada o desviada, algunas redes pueden indicar al DTE alternativo que se trata de una llamada redireccionada o desviada, el motivo del redireccionamiento o la desviación y la dirección del DTE inicialmente llamado, utilizando la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada* (véase 6.25.3) en el paquete de *llamada entrante*.

Además, algunas redes pueden permitir al DTE indicar en un paquete de *petición de llamada* (véase 6.25.3) que la llamada ha sido redireccionada o desviada y el motivo del redireccionamiento o la desviación, y la dirección del DTE inicialmente llamado, utilizando la facilidad de notificación de *redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada*.

El Apéndice IV contiene información adicional sobre la codificación de la dirección del DTE alternativo.

### 6.25.1 Redireccionamiento de llamadas

El *redireccionamiento de llamadas* es una facilidad opcional de usuario convenida por cierto periodo de tiempo. Cuando un DTE está abonado a ella, las llamadas destinadas a este DTE son redireccionadas cuando:

- 1) el DTE está fuera de servicio, o
- 2) el DTE está ocupado.

Algunas redes pueden proporcionar redireccionamiento de llamadas solamente en el caso 1). Algunas redes pueden ofrecer, además:

- 3) redireccionamiento sistemático de llamadas en virtud de una petición previa del abonado en base a criterios diferentes de los antes indicados en 1) y 2), y convenidos entre la red y el abonado.

Además del servicio básico, algunas redes pueden ofrecer una de las siguientes modalidades (excluyentes entre sí):

- 1) la red del DTE inicialmente llamado (DTE B) tiene almacenada una lista de DTE alternativos (C1, C2, . . .). Se hacen intentos consecutivos de redireccionamiento de llamada a las direcciones de cada uno de estos DTE alternativos, en el orden en que aparecen en la lista, hasta que se complete la llamada;
- 2) se pueden concatenar lógicamente redireccionamientos de llamada; si el DTE C está abonado al redireccionamiento de llamadas al DTE D, una llamada redireccionada del DTE B al DTE C puede ser redireccionada al DTE D; también pueden concatenarse redireccionamientos de llamadas y desviaciones de llamadas.

El orden de procesamiento de los establecimientos de llamada en el DCE inicialmente llamado y en el DCE alternativo será conforme a la secuencia de señales de *progresión de la llamada* indicadas en el Cuadro 1/X.96. En las redes que proporcionan redireccionamiento sistemático de llamadas por solicitud previa del abonado, la petición de redireccionamiento sistemático de llamadas tendrá el orden de prioridad más elevado en la secuencia de procesamiento de los establecimientos de llamada en el DCE inicialmente llamado.

## **6.25.2 Facilidades relacionadas con la desviación de llamadas**

### **6.25.2.1 Abono a desviación de llamadas**

El *abono a desviación de llamadas* es una facilidad opcional de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, permite al DTE solicitar, mediante el empleo de la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase 6.25.2.2), que una llamada dada, que le ha sido presentada por la transmisión de un paquete de *llamada entrante*, sea desviada a un DTE alternativo.

El DCE puede utilizar un temporizador de red, de un valor convenido con el usuario, para limitar el tiempo entre la transmisión al DTE llamado (ya sea el DTE inicialmente llamado o un DTE alternativo en caso de que la llamada haya sido previamente redireccionada o desviada) de un paquete de *llamada entrante* y la petición, por este DTE inicialmente llamado, de una desviación de la llamada. Una vez expirado este temporizador, no se permitirá al DTE inicialmente llamado utilizar la facilidad de *selección de desviación de llamadas* para desviar las llamadas. Si el DTE inicialmente llamado trata de desviar la llamada después de expirado este temporizador interno, la red libera la comunicación.

### **6.25.2.2 Selección de desviación de llamadas**

La *selección de desviación de llamadas* es una facilidad opcional de usuario que puede utilizarse en cada llamada virtual. Esta facilidad sólo puede ser solicitada por un DTE que esté abonado a la facilidad de *abono a desviación de llamadas* (véase 6.25.2.1).

La facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.10) puede ser utilizada por el DTE llamado en el paquete de *petición de liberación* únicamente en respuesta directa a un paquete de *llamada entrante* para especificar la dirección del DTE alternativo hacia la cual se desviará la llamada. Si la facilidad de *selección de desviación de llamadas* se utiliza en el paquete de *petición de liberación*, el DTE deberá también incluir todas las facilidades de DTE especificadas por el UIT-T y los datos de usuario que deban enviarse al DTE alternativo. Las facilidades de DTE especificadas por el UIT-T y los datos de usuario en el paquete de petición de liberación no dependen del contenido del paquete de llamada entrante original. En este caso, en el paquete de *petición de liberación* podrán incluirse hasta 16 octetos de datos de usuario si la llamada inicial se estableció sin selección rápida, y hasta 128 octetos de datos de usuario si la llamada inicial se estableció con selección rápida. Si en el paquete de petición de liberación no se incluyen facilidades de DTE especificadas por el UIT-T, no habrá ninguna en el paquete de llamada entrante al DTE alternativo. Si no se incluyen datos de usuario de liberación en el paquete de petición de liberación, no se incluirán datos de usuario de llamada en el paquete de llamada entrante al DTE alternativo. Cuando así se solicite para una llamada virtual dada, la red desviará la llamada hacia el DTE alternativo y no responderá al DTE llamante como resultado de la liberación en la interfaz DTE/DCE llamada. Las facilidades X.25 que están presentes en el paquete de *llamada entrante* transmitido al DTE alternativo son las mismas que estarían presentes en el paquete de *llamada entrante* si la llamada fuese una llamada directa del DTE llamante al DTE alternativo; además, la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véase 6.25.3) puede también estar presente si la red la admite.

El bit 7 del identificador general de formato (véase 4.3.3) en el paquete de *llamada entrante* transmitido al DTE inicialmente llamado o al DTE alternativo tiene el mismo valor de ese mismo bit en el paquete de *petición de llamada*.

Si la red sólo ofrece el servicio básico y si ya se ha realizado un redireccionamiento de llamada o una desviación de llamada, el DCE libera la llamada como se indica en el Anexo C cuando se utiliza la facilidad de *selección de desviación de llamadas*.

### **6.25.3 Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas**

La *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* es una facilidad de usuario utilizada por el DCE en el paquete de *llamada entrante* para informar al DTE alternativo que la llamada ha sido redireccionada o desviada, la razón por la cual se efectuó el redireccionamiento o la desviación, y la dirección del DTE inicialmente llamado.

Cuando a una interfaz DTE/DCE corresponde más de una dirección, el DTE también puede utilizar la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* en un paquete de *petición de llamada*, para informar al DTE llamado que la llamada ha sido redireccionada o desviada en el DTE llamante (que se supone es una red de datos privada con conmutación de paquetes). Cuando se recibe esta facilidad procedente del DTE, el DCE liberará la llamada si la dirección contenida en esta facilidad no es una de las que corresponden a la interfaz.

NOTA – Esta última posibilidad puede no ser soportada por todas las redes que soportan la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas*.

Cuando se utiliza la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.11) pueden indicarse los siguientes motivos:

- 1) redireccionamiento de llamadas por estar fuera de servicio el DTE inicialmente llamado;
- 2) redireccionamiento de llamadas por estar ocupado el DTE inicialmente llamado;
- 3) redireccionamiento de llamadas por haber solicitado previamente el DTE inicialmente llamado el redireccionamiento sistemático de llamadas;
- 4) desviación de llamadas por el DTE inicialmente llamado;
- 5) redireccionamiento o desviación de llamadas en el DTE llamante (que se supone es una red de datos privada con conmutación de paquetes).

Algunas redes también pueden indicar el siguiente motivo en casos que dependen de la red y no se describen en la presente Recomendación:

- 6) distribución de llamadas dentro de un grupo de búsqueda.

#### **6.25.4 Facilidades de control de redireccionamiento y desviación de llamadas entre redes (ICRD, *inter-network call redirection and deflection*)**

Se considera que el redireccionamiento o la desviación de llamadas tiene lugar entre redes cuando el DTE inicialmente llamado y el DTE alternativo están en diferentes RPDCP. Puesto que la tarifa entre el DTE llamante y el DTE alternativo puede ser más onerosa que entre el DTE llamante y el DTE inicialmente llamado, se han definido facilidades opcionales para evitar la ICRD en todos los casos salvo en uno. Este caso excepcional se da cuando el DTE llamante y el DTE alternativo están servidos por la misma RPDCP.

Cuando una RPDCP soporta la ICRD, permitirá que tenga lugar a menos que el usuario se abone a la facilidad de *abono a prevención de ICDR* o utilice la facilidad de *selección de estado ICRD* por llamada, para señalar que debe impedirse la ICRD para la llamada. Si una RPDCP no soporta la ICRD, ésta se evita por defecto.

##### **6.25.4.1 Abono a prevención de ICRD**

El *abono a prevención de ICRD* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se está abonado a ella, impedirá que las llamadas originadas por el DTE abonado sufran ICRD excepto cuando el DTE alternativo es servido por la misma RPDCP que el DTE abonado. Esta facilidad puede ser contraordenada por la facilidad *selección de estado ICRD* (véase 6.25.4.2).

##### **6.25.4.2 Selección de estado de ICRD**

La *selección de estado de ICRD* es una facilidad opcional de usuario que puede utilizarse en cada llamada virtual. El DTE llamante puede solicitar esta facilidad.

El DTE llamante puede utilizar la facilidad de *selección de estado de ICRD* en el paquete de *petición de llamada* para indicar si se debe permitir o evitar la ICRD. En caso de que el DTE llamante lo indique, esta facilidad contraordena el estado por defecto de la interfaz en lo que respecta a si debe permitirse o evitarse la ICRD. Si la facilidad de *selección de estado de ICRD* indica que se solicita la autorización ICRD, la RPDCP debe permitir el redireccionamiento o la desviación de llamada, independientemente de que el usuario ya esté o no abonado a la facilidad de *abono a prevención de ICDR*. De igual modo, si la facilidad de *selección de estado de ICRD* indica que debe evitarse la ICRD, la RPDCP debe evitarlo para la llamada, incluso si el usuario no está abonado a la facilidad de *abono a prevención de ICDR*.

Esta facilidad no es aplicable a las RPDCP que no soportan la ICRD.

## 6.26 Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada

La *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* es una facilidad opcional de usuario utilizada por el DCE en el paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.12) para informar al DTE llamante el motivo por el cual la dirección del DTE llamado en ese paquete es diferente de la especificada en el paquete de *petición de llamada* transmitido por el DTE llamante.

Cuando una o más direcciones son aplicables a la interfaz DTE/DCE, la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* puede ser empleada por el DTE llamado en el paquete de *petición de liberación* (cuando no se ha transmitido un paquete de *llamada aceptada*) o en el paquete de *llamada aceptada*, cuando la dirección del DTE llamado está presente en el paquete y es diferente de la especificada en el paquete de *llamada entrante*. Al recibir esta facilidad del DTE, el DCE liberará la llamada si la dirección del DTE llamado no es una de las aplicables a la interfaz.

NOTA – El DTE debe saber que una modificación de cualquier parte del campo de dirección del DTE llamado sin una notificación mediante la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* puede causar la liberación de la llamada.

Cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en paquetes de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* transmitidos al DTE llamante, pueden indicarse los siguientes motivos:

- 1) distribución de llamadas dentro de un grupo de búsqueda;
- 2) redireccionamiento de llamadas por estar fuera de servicio el DTE inicialmente llamado;
- 3) redireccionamiento de llamadas por estar ocupado el DTE inicialmente llamado;
- 4) redireccionamiento de llamadas por haberlo así solicitado el DTE inicialmente llamado, según criterios convenidos entre la red y el abonado;
- 5) origen en el DTE llamado;
- 6) desviación de llamadas por el DTE inicialmente llamado.

En paquetes de *llamada aceptada* o de *petición de liberación*, el motivo indicado cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* debe ser «origen en el DTE llamado».

Cuando a una misma llamada sean aplicables diversos motivos, el motivo que indicará la red en el paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* por medio de la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* será el especificado a continuación:

- 1) la indicación de un redireccionamiento de llamada o una desviación de llamada en la red tiene precedencia sobre la indicación de distribución dentro de un grupo de búsqueda, o sobre una indicación de originado en el DTE llamado;
- 2) la indicación de originado en el DTE llamado tiene precedencia sobre la indicación de distribución dentro de un grupo de búsqueda;
- 3) cuando se han efectuado varios redireccionamientos de llamada o desviaciones de llamada, el primero tiene precedencia sobre los demás.

La dirección del DTE llamado indicada en el paquete de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* debe corresponder al último DTE que se ha alcanzado o intentado alcanzar.

## 6.27 Selección e indicación de retardo de tránsito

La *selección e indicación de retardo de tránsito* es una facilidad opcional de usuario que puede ser solicitada por un DTE para una llamada virtual dada. Esta facilidad permite la selección e indicación, llamada por llamada, del retardo de tránsito aplicable a esa llamada virtual, que se define en 4.3.8.

Para especificar un retardo de tránsito deseado para una llamada virtual, el DTE indica el valor deseado en el paquete de *petición de llamada* (véanse 7.2.1 y 7.2.2.13).

La red, cuando tiene capacidad para hacerlo, deberá asignar recursos y encaminar la llamada virtual de tal manera que el retardo de tránsito aplicable a dicha llamada no sea superior al retardo de tránsito deseado.

El paquete de *llamada entrante* transmitido al DTE llamado y el paquete de *comunicación establecida* transmitido al DTE llamante contendrán ambos la indicación del retardo de tránsito aplicable a la llamada virtual. Este retardo de tránsito puede ser menor, igual o mayor que el retardo de tránsito deseado, solicitado en el paquete de *petición de llamada*.

NOTA – Durante el periodo de transición, en el cual esta facilidad opcional de usuario no será aún soportada por todas las redes, la indicación del retardo de tránsito aplicable a la llamada virtual no se proporcionará en el paquete de *llamada entrante* transmitido al DTE llamado, si una red de tránsito o la red de destino no soporta esta facilidad.

## 6.28 Abono a dirección TOA/NPI

NOTA 1 – En la Recomendación X.2 se señala que esta facilidad queda en estudio.

El *abono a dirección TOA/NPI* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales.

Cuando se está abonado a esta facilidad, el DCE está autorizado a transmitir paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación al DTE utilizando el formato de dirección TOA/NPI.

Cuando el DCE necesite transmitir un paquete de *llamada entrante* a un DTE que no esté abonado a esta facilidad, y la dirección del DTE llamante que ha de transmitirse en este paquete no puede estar contenida en el formato de dirección no-TOA/NPI del bloque de dirección, el DCE no insertará ninguna dirección de DTE llamante.

NOTA 2 – Algunas Administraciones pueden proporcionar una facilidad adicional de abono efectiva desde el momento del abono que permite al DTE indicar que el DCE liberará la llamada con la causa «destino incompatible» y un diagnóstico específico en el caso descrito en el párrafo anterior, en vez de no incluir ninguna dirección de DTE llamante.

## 6.29 Facilidades relacionadas con el direccionamiento alternativo

El conjunto de facilidades relacionadas con el direccionamiento alternativo permite al DTE llamante utilizar una dirección alternativa para identificar al DTE llamado, a fin de establecer una llamada virtual. Una dirección alternativa se define como aquella que no se ajusta a los formatos definidos en las Recomendaciones X.121 y X.301. Pueden soportarse en particular las siguientes direcciones alternativas:

- una dirección mnemónica conforme a la Recomendación T.50;
- una dirección OSI NSAP conforme a la Recomendación X.213 | ISO/CEI 8348;
- una dirección LAN MAC conforme a ISO/CEI 8802;
- una dirección Internet, conforme a RFC 877.

Al recibir un paquete de *petición de llamada* que contenga una dirección alternativa, el DCE traducirá la dirección alternativa al formato definido en las Recomendaciones X.121 y X.301, como base sobre la cual encaminar la llamada. La traducción de la dirección dependerá de las reglas establecidas en el momento del abono. Una sola dirección alternativa puede corresponder a diversas direcciones X.121, dependiendo de parámetros tales como la hora del día, etc. Una sola dirección X.121 puede ser alcanzada por múltiples direcciones alternativas.

NOTA – El empleo de directorios para resolver la traducción de la dirección alternativa es un tema que queda en estudio.

Cuando se establece una llamada virtual, el paquete de *petición de llamada* sólo puede contener una dirección alternativa. La utilización de direcciones en todos los otros paquetes permanece invariable utilizando una dirección alternativa en el paquete de *petición de llamada*. Cuando se utiliza una dirección alternativa en un paquete de *petición de llamada*, la dirección del DTE llamado de los paquetes de *llamada entrante* y de *llamada aceptada* se ajustará al formato especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301. No obstante, es una opción de la red que la dirección del DTE llamado del paquete de *llamada conectada* se ajuste al formato especificado en las Recomendaciones X.121 y X.301, o bien esté ausente.

### 6.29.1 Facilidades relacionadas con el registro de dirección alternativa

El conjunto de facilidades relacionadas con el registro de dirección alternativa, cuando se está abonado al mismo, permite a los usuarios registrar direcciones alternativas. Existen dos facilidades para el registro de una dirección alternativa. Dependiendo de la facilidad a la cual se esté abonado, la dirección alternativa tendrá o significación global o bien será específica de la interfaz.

### 6.29.1.1 Registro de dirección alternativa global

El *registro de dirección global* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cualquier DTE (tanto dentro como fuera de una red específica) puede registrar traducciones de dirección alternativa con una Administración. Todas esas direcciones alternativas requieren unicidad dentro de la red de registro, por lo que tendrán una significación que abarque a toda la red (global).

NOTA – Se prevé que se registren traducciones globales en beneficio de cualesquiera DTE llamantes. En este caso, la traducción de una dirección alternativa sería independiente del DTE llamante. Las organizaciones que deseen que los DTE llamantes de una red específica utilicen la dirección alternativa de un DTE en vez de su número X.121, tendrán que registrar esas direcciones alternativas con la Administración que corresponda.

### 6.29.1.2 Registro de dirección alternativa específica de la interfaz

El *registro de dirección alternativa específica de la interfaz* es una facilidad opcional de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cuando se está abonado a ella, pueden registrarse traducciones de dirección alternativa que sean específicas de una interfaz DTE/DCE para su utilización por un DTE al realizar una llamada. En tales casos, las reglas para la traducción de las direcciones alternativas específicas de la interfaz se establecen en el momento del registro. También es preciso abonarse a la *facilidad de abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2). Cuando una dirección alternativa específica de la interfaz es la misma que la dirección alternativa global, tiene precedencia la dirección alternativa específica de la interfaz y la traducción se ajustará a las reglas definidas para la interfaz DTE/DCE específica.

## 6.29.2 Abono a utilización de dirección alternativa

El *abono a utilización de dirección alternativa* es una facilidad opcional de usuario que, cuando un DTE está abonado a ella, puede utilizar una dirección alternativa en el paquete de *petición de llamada*. La decisión de utilizar una dirección alternativa se efectúa llamada por llamada.

Las redes pueden soportar todos o una subserie de los formatos enumerados en 6.29. Se pondrá en conocimiento de los DTE abonados cuáles son los formatos soportados. La elección del conjunto que se soporta determinará la manera de transportar la dirección alternativa en el paquete de *petición de llamada* (véanse 6.29.3.1 y 6.29.3.2).

Los DTE están autorizados a utilizar dos opciones de red. La primera opción permite a un DTE utilizar el bloque de dirección para transportar cualquiera de los formatos de dirección alternativa (véase 6.29.3.1). La segunda opción permite al DTE utilizar la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* (véase el Anexo G) para transportar una dirección OSI NSAP (punto de acceso al servicio de red – *network service access point*) (es decir, una dirección conforme con la Recomendación X.213 | ISO/CEI 8348) como una dirección alternativa (véase 6.29.3.2). Las Administraciones pueden soportar una de estas opciones o ambas.

## 6.29.3 Selección de una dirección alternativa

Cuando se está abonado a la facilidad de *abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2), el DTE puede identificar un DTE llamado utilizando una dirección alternativa en el paquete de *petición de llamada*. En tales casos, la red efectuaría un análisis de la dirección alternativa y obtendría una dirección conforme con los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301 como base a partir de la cual encaminar la llamada.

### 6.29.3.1 Utilización del bloque de dirección para transportar una dirección alternativa

Si la primera opción de la facilidad de *abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2) se aplica a la interfaz DTE/DCE, la dirección alternativa se transporta en el campo de dirección llamada del paquete de *petición de llamada* utilizando el formato de dirección TOA/NPI.

En los Cuadros 5-3 y 5-5 se muestra la codificación de los subcampos TOA y NPI cuando la dirección alternativa se transporta en el campo de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada*.

### 6.29.3.2 Utilización de la facilidad de ampliación de la dirección llamada para transportar una dirección alternativa

Si la segunda opción de la facilidad de *abono a utilización de dirección alternativa* (véase 6.29.2) se aplica a la interfaz DTE/DCE, la dirección alternativa se transporta en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* (véase el Anexo G) del paquete de *petición de llamada*.



El hecho de que se esté utilizando la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* para transportar una dirección alternativa se indica poniendo a cero el campo de longitud de dirección del DTE llamado en el bloque de dirección del paquete de *petición de llamada*.

NOTA 1 – El método preferido para utilizar la facilidad de *ampliación de dirección llamada* se ha descrito anteriormente. Sin embargo, algunas redes pueden permitir la utilización de la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* para transportar una dirección alternativa sin poner a cero el campo de longitud de dirección del DTE llamado. En este caso, la traducción deberá efectuarse en cada paquete de *petición de llamada*.

La dirección OSI NSAP en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* se pasaría invariable entre los dos terminales en modo paquetes que intervengan.

NOTA – En los casos en los que la red no soporte el análisis ni la traducción de la dirección OSI NSAP transportada en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada*, puede utilizarse la semántica de una dirección NSAP como dirección alternativa y transportarla en el campo de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada*, de conformidad con las codificaciones especificadas en los Cuadros 5-3 y 5-5 (véase también 6.29.3). Sin embargo, en los casos en los cuales se utiliza este formato y el DTE llamado también solicita la dirección OSI NSAP llamada, el DTE llamante debe incluir también en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* la dirección OSI NSAP llamada.

## 7 Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro

### 7.1 Generalidades

El campo de facilidades sólo está presente cuando un DTE está utilizando una facilidad opcional de usuario que requiere alguna indicación en los paquetes de *petición de llamada*, *llamada entrante*, *llamada aceptada*, *comunicación establecida*, *petición de liberación*, *indicación de liberación*, o *confirmación de liberación por el DCE*.

El campo de registro está presente en un paquete de *petición de registro* únicamente cuando el DTE desea solicitar al DCE que aplique o deje sin efecto un acuerdo previo relativo a una facilidad opcional de usuario, y está presente en un paquete de *confirmación de registro* cuando el DCE desea indicar qué facilidades opcionales de usuario están disponibles o qué facilidades opcionales de usuario están empleándose en ese momento.

El campo de facilidad/registro contiene uno o más elementos de facilidad/registro. El primer octeto de cada elemento de facilidad/registro contiene un código de facilidad/registro para indicar la facilidad o las facilidades solicitadas/negociadas.

Los códigos de facilidad/registro se dividen en cuatro clases, utilizando los bits 8 y 7 del campo de código de facilidad/registro, a fin de especificar parámetros de facilidad/registro que constan de 1, 2, 3 o un número variable de octetos. En el Cuadro 7-1 se indican las clases generales de códigos para el campo de código de facilidad/registro.

CUADRO 7-1/X.25

**Clases generales de código para los campos de código de facilidad/registro**

Bits	8	7	6	5	4	3	2	1	
Clase A	0	0	X	X	X	X	X	X	Para un campo de parámetros de un solo octeto
Clase B	0	1	X	X	X	X	X	X	Para un campo de parámetros de dos octetos
Clase C	1	0	X	X	X	X	X	X	Para un campo de parámetros de tres octetos
Clase D	1	1	X	X	X	X	X	X	Para un campo de parámetros de longitud variable

En la clase D, el octeto que sigue al código de facilidad/registro indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad/registro. La longitud del campo de parámetros de facilidad/registro se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior de dicho indicador.

En la Figura 7-1 se ilustran los formatos para las cuatro clases.

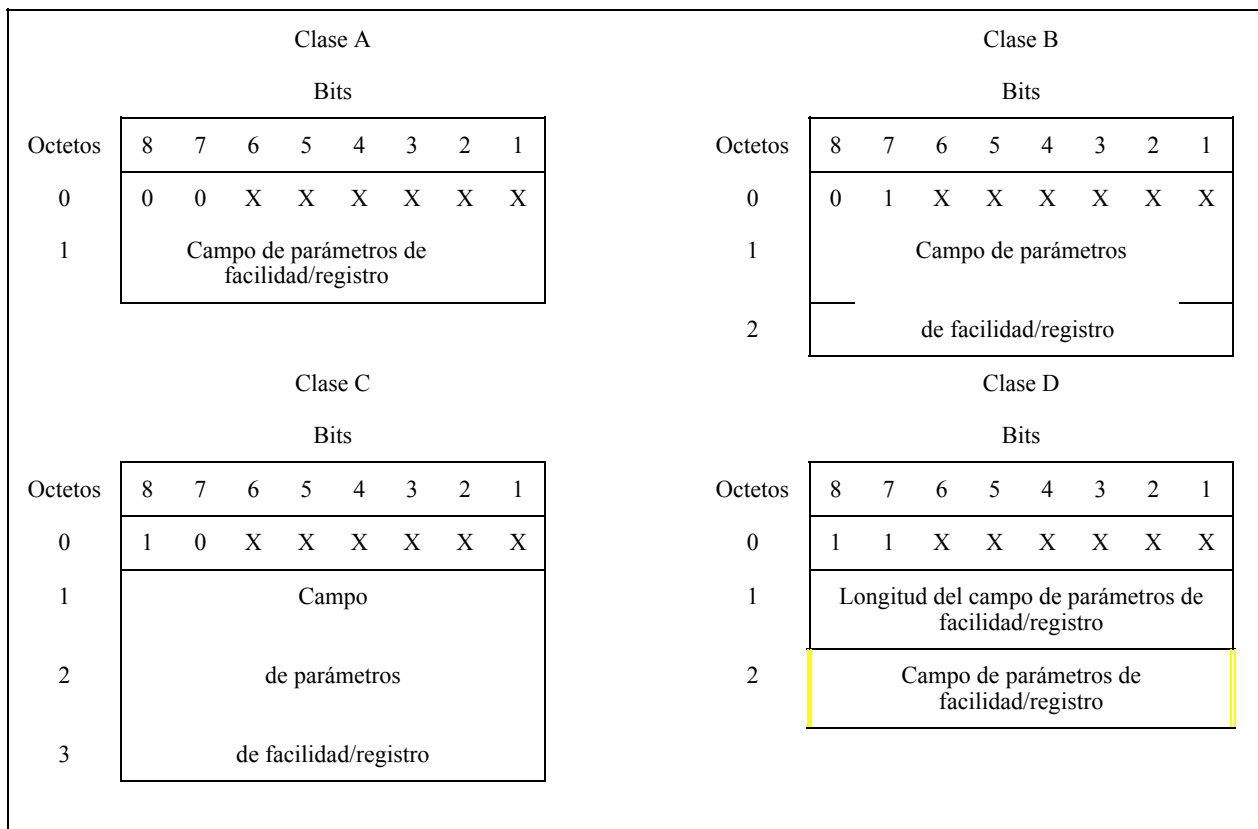


FIGURA 23/X.25

**Formatos generales del elemento de facilidad/registro**

El campo de código de facilidad/registro se codifica en forma binaria y, cuando no está ampliado, proporciona un máximo de 64 códigos de facilidad/registro para cada una de las clases A, B y C y 63 códigos de facilidad/registro para la clase D, lo que hace un total de 255 códigos de facilidad/registro.

El código de facilidad/registro 11111111 se reserva para la ampliación del código de facilidad/registro. El octeto que le sigue indica un código de facilidad/registro ampliado que tiene el formato A, B, C o D definido anteriormente. Se permite la repetición del código de facilidad/registro 11111111 para obtener más ampliaciones.

La codificación del campo de parámetros de facilidad/registro depende de la facilidad que se pida o negocie.

Puede asignarse un código de facilidad/registro para identificar un cierto número de facilidades específicas, cada una de las cuales tiene un bit en el campo de parámetros que indica facilidad pedida o facilidad no pedida. En esta situación, el campo de parámetros está codificado en forma binaria de modo que cada posición de bit corresponde a una facilidad específica. Un 0 indica que la facilidad asociada a este bit no se ha pedido y un 1 indica que la facilidad asociada a este bit se ha pedido. Las posiciones de bit de parámetro no asignadas a una facilidad específica se ponen a cero. Si no se pide ninguna de las facilidades representadas por el código de facilidad/registro para una llamada virtual o para el registro de facilidad en línea, el código de facilidad/registro y su campo de parámetros asociado no necesitan estar presentes.

Además de los códigos de facilidad/registro definidos en 7, pueden utilizarse otros códigos para:

- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, que pueden ofrecer algunas redes (paquetes de *establecimiento*, de *liberación* y de *registro de la comunicación*);
- facilidades del DTE especificadas por el UIT-T, que se describen en el Anexo G (paquetes de *establecimiento de la comunicación*, de *petición de liberación* y de *indicación de liberación*).

Se utilizan marcadores de facilidad/registro, formados por un solo par de octetos, para separar las peticiones de facilidades X.25 especificadas en las cláusulas 6 y 7 de las de otras categorías descritas más arriba y, cuando existen simultáneamente diversas categorías de facilidades, para separar esas categorías entre sí.

El primer octeto de un marcador es un campo de código de facilidad/registro y se pone a cero. El segundo octeto es un campo de parámetros de facilidad/registro.

El campo de parámetros de facilidad/registro de un marcador se pone a cero cuando el marcador precede a peticiones de:

- códigos de registro específicos de la red local (paquetes de *registro*);
- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, proporcionadas por la red en el caso de las llamadas dentro de la red (paquetes de *establecimiento* y de *liberación de la comunicación*);
- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, proporcionadas por la red a la que está conectado el DTE llamante, en el caso de las llamadas interredes (paquetes de *establecimiento* y de *liberación de la comunicación*).

El campo de parámetros de facilidad de un marcador se pone a todos unos cuando el marcador precede a peticiones de facilidades distintas de las de la Recomendación X.25 proporcionadas por la red a la que está conectado el DTE llamado, en el caso de llamadas interredes (paquetes de *establecimiento de la comunicación*).

El campo de parámetros de facilidad de un marcador se pone a 00001111 cuando el marcador precede a peticiones de facilidades del DTE especificadas por el UIT-T.

Todas las redes soportarán los marcadores de facilidad con un campo de parámetros de facilidad puesto a todos unos o a 00001111.

Los DTE no deben utilizar un marcador de facilidad con un campo de parámetros de facilidad puesto a todos unos en el caso de las llamadas dentro de la red. Sin embargo, si un DTE utiliza dicho marcador en una llamada dentro de la red, el DCE no está obligado a liberar la llamada, y el marcador, con las correspondientes peticiones de facilidad, puede ser transmitido al DTE distante.

Pueden existir simultáneamente códigos de facilidad/registro para las facilidades de la Recomendación X.25 y para las otras categorías de facilidades. No obstante, las peticiones de facilidades de la Recomendación X.25 deben preceder a las otras peticiones, y las de facilidades del DTE especificadas por el UIT-T deben seguir a las demás peticiones.

La codificación de las facilidades del DTE especificadas por el UIT-T debe ser conforme con la descrita en el Anexo G. No obstante, no se exige que el DCE verifique esto. Si la red lo verifica y encuentra un error, puede liberar la llamada con la causa «petición de facilidad no válida». Las redes públicas de datos pasan las facilidades del DTE especificadas por el UIT-T sin modificaciones entre los dos DTE modo paquete.

## **7.2 Codificación del campo de facilidad en los paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación**

La codificación del campo de código de facilidad y el formato del campo de parámetros de facilidad son los mismos en los diversos paquetes de *establecimiento* y de *liberación de la comunicación* en que se utilizan.

### **7.2.1 Codificación de los campos de código de facilidad**

El Cuadro 7-2 muestra la codificación de los campos de código de facilidad y los tipos de paquetes en los que pueden estar presentes.

NOTA – En la futura versión de esta Recomendación se podrían introducir nuevos códigos de facilidad (véase la cláusula 7) sin las correspondientes facilidades de abono temporal que impiden al DTE recibirlos. Sin embargo, esa facilidad efectiva desde el momento del abono se introduciría si la nueva facilidad llamada por llamada afectase negativamente al funcionamiento en la interfaz DTE/DCE. Por consiguiente, los DTE deben descartar cualquier código de facilidad no reconocido en vez de liberar la comunicación.

CUADRO 7-2/X.25

Codificación del campo de código de facilidad

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse								Bits de código de facilidad
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el DCE		
Negociación del parámetro de control de flujo – tamaño de paquete – tamaño de ventana	X	X	X	X					8 7 6 5 4 3 2 1
Negociación de clase de caudal básica	X	X	X	X					0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1
Negociación de clase de caudal ampliada	X	X	X	X					0 0 0 0 0 1 0
Selección de grupo cerrado de usuarios: – formato básico – formato ampliado	X	X							0 1 0 0 1 1 0 0
Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida – formato básico – formato ampliado	X	X							0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1
Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral	X	X							0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0
Cobro revertido	X	X							0 1 0 0 0 0 1
Selección rápida	X	X							0 0 0 0 0 0 1
Selección de estado ICRD	X								(véase la Nota 1)
Selección de NUI	X		X (véase la Nota 2)						1 1 0 0 0 1 1 0

**Codificación del campo de código de facilidad**

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse							Bits de código de facilidad
	Peticion de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Peticion de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el DCE	
Información de tarificación – solicitud del servicio – recepción de información i) unidad monetaria ii) cuenta de segmentos iii) duración de la comunicación	X		X			X	X	8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
Selección de EER – formato básico – formato ampliado	X							0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0
Selección de desviación de llamadas					X (véase la Nota 4)			1 1 0 1 0 0 0 1
Notificación de redireccionamiento o desviación de llamadas	X (véase la Nota 5)	X						1 1 0 0 0 0 1 1
Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada			X (véase la Nota 3)	X	X (véase las Notas 3 y 4)	X		0 0 0 0 1 0 0 0
Selección e indicación del retardo de tránsito	X	X		X				0 1 0 0 1 0 0 1
Marcador (véase 7.1)	X	X	X	X	X	X	X	0 0 0 0 0 0 0 0
Reservado para ampliación								1 1 1 1 1 1 1 1

**Codificación del campo de código de facilidad**

NOTAS

- 1 Este código de facilidad y el parámetro asociado de facilidad estarán presentes en el paquete de *llamada entrante* si se indica *cobro revertido* (si se está abonado a la *aceptación de cobro revertido*) o *selección rápida* (si se está abonado a la *aceptación de selección rápida*), o ambos. Pueden estar presentes, aunque no necesariamente si no se está abonado ni a la *aceptación de cobro revertido* ni a la *aceptación de selección rápida*.
- 2 Este código de facilidad y el parámetro de facilidad asociado pueden estar presentes en el paquete de *llamada aceptada* únicamente junto con la facilidad de *abono a NUI* (véase 6.2.1.3).
- 3 Solamente cuando se utiliza el motivo «originado en el DTE llamado» en el campo de parámetros (véanse 6.26 y 7.2.2.12).
- 4 No se permite que el DTE utilice las facilidades de *selección de desviación de llamadas* y de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en el mismo paquete de *petición de liberación*.
- 5 Solamente cuando se utiliza el motivo «originado en el DTE llamante» en el campo del parámetro (véanse 6.25 y 7.2.2.11).

## **7.2.2 Codificación de los campos de parámetros de facilidad**

### **7.2.2.1 Facilidad de negociación de parámetros de control de flujo**

#### **7.2.2.1.1 Tamaño de paquete**

El tamaño de los paquetes en el sentido de transmisión que parte del DTE llamado se indica en los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. El tamaño de los paquetes en el sentido de transmisión que parte del DTE llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1 del segundo octeto. Los bits 8, 7, 6 y 5 de cada octeto tienen que ser cero.

Los cuatro bits que indican cada tamaño de paquete se codifican en binario y expresan el logaritmo en base 2 del número de octetos del máximo tamaño de paquete.

Las redes pueden ofrecer valores comprendidos entre 4 y 12, correspondientes a tamaños de paquete de 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 ó 4096 octetos, o un subconjunto contiguo de estos valores. Todas las Administraciones deberán proporcionar un tamaño de paquete de 128.

#### **7.2.2.1.2 Tamaño de ventana**

El tamaño de la ventana en el sentido de transmisión que parte del DTE llamado se indica en los bits 7 a 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. El tamaño de la ventana en el sentido de transmisión que parte del DTE llamante se indica en los bits 7 a 1 del segundo octeto. El bit 8 de cada octeto tiene que ser cero.

Los bits que indican cada tamaño de ventana se codifican en binario y expresan el tamaño de la ventana. No se permite el valor 0.

Los tamaños de ventana de 8 a 127 sólo son válidos si se emplea la numeración secuencial ampliada (véase 6.2). Las gamas de valores permitidas por una red para las llamadas con numeración normal y con numeración ampliada dependen de la red. Todas las Administraciones deberán proporcionar un tamaño de ventana de 2.

### **7.2.2.2 Facilidades de negociación de clase de caudal**

#### **7.2.2.2.1 Facilidad de negociación de clase de caudal básica**

La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE llamado se indica en los bits 8, 7, 6 y 5. La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal que se indican en el Cuadro 7-3.

#### **7.2.2.2.2 Facilidad de negociación de clase de caudal ampliada**

La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos a partir del DTE llamante se indica en los bits 6 a 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos a partir del DTE llamado se indica en los bits 6 a 1 del segundo octeto. Los bits 8 y 7 de cada octeto deben ponerse a cero y se reservan para asignaciones futuras.

Los bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal que se indican en el Cuadro 7-4.

NOTA – Las facilidades de *negociación de clase de caudal básica* y de *negociación de clase de caudal ampliada* nunca deben estar presentes simultáneamente en la interfaz DTE/DCE.

### **7.2.2.3 Facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios**

#### **7.2.2.3.1 Formato básico**

El índice del grupo cerrado de usuarios seleccionado para la llamada virtual consta de dos cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 el bit de orden inferior de la primera cifra y el bit 1 el bit de orden inferior de la segunda cifra.

Los índices del mismo grupo cerrado de usuarios empleados en diferentes interfaces DTE/DCE pueden ser diferentes.

**Codificación de las clases de caudal en la facilidad de negociación de clase de caudal básica**

Bits: o Bits:	4	3	2	1	Clase de caudal (bit/s)
	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 (véase la Nota)
NOTA – Véase la Nota 3 en la subcláusula 6.13.					

**7.2.2.3.2 Formato ampliado**

El índice del grupo cerrado de usuarios seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo grupo cerrado de usuarios empleados en diferentes interfaces DTE/DCE pueden ser diferentes.

**7.2.2.4 Facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida**

**7.2.2.4.1 Formato básico**

El índice del grupo cerrado de usuarios seleccionado para la llamada virtual consta de dos cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 el bit de orden inferior de la primera cifra y el bit 1 el bit de orden inferior de la segunda cifra.

Los índices del mismo grupo cerrado de usuarios empleados en diferentes interfaces DTE/DCE pueden ser diferentes.

**7.2.2.4.2 Formato ampliado**

El índice del grupo cerrado de usuarios seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo grupo cerrado de usuarios empleados en diferentes interfaces DTE/DCE pueden ser diferentes.



CUADRO 7-4/X.25

**Codificación de clases de caudal en la facilidad de negociación  
de la clase de caudal ampliada**

Bits:	8	7	6	5	4	3	2	1	Clase de caudal (bit/s)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Reservado
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Reservado
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Reservado
0	0	0	0	0	0	0	1	1	75
0	0	0	0	0	0	1	0	0	150
0	0	0	0	0	0	1	0	1	300
0	0	0	0	0	0	1	1	0	600
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1 200
0	0	0	0	0	1	0	0	0	2 400
0	0	0	0	0	1	0	0	1	4 800
0	0	0	0	0	1	0	1	0	9 600
0	0	0	0	0	1	0	1	1	19 200
0	0	0	0	0	1	1	0	0	48 000
0	0	0	0	0	1	1	0	1	64 000
0	0	0	0	0	1	1	1	0	128 000
0	0	0	0	0	1	1	1	1	192 000
0	0	0	0	1	0	0	0	0	256 000
0	0	0	0	1	0	0	0	1	320 000
0	0	0	0	1	0	0	1	0	384 000
0	0	0	0	1	0	0	1	1	448 000
0	0	0	0	1	0	1	0	0	512 000
0	0	0	0	1	0	1	0	1	576 000
0	0	0	0	1	0	1	1	0	640 000
0	0	0	0	1	0	1	1	1	704 000
0	0	0	0	1	1	0	0	0	768 000
0	0	0	0	1	1	0	0	1	832 000
0	0	0	0	1	1	0	1	0	896 000
0	0	0	0	1	1	0	1	1	960 000
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1 024 000
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1 088 000
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1 152 000
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1 216 000
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1 280 000
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1 344 000
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1 408 000
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1 472 000
0	0	0	1	0	0	1	0	0	1 536 000
0	0	0	1	0	0	1	0	1	1 600 000
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1 664 000
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1 728 000
0	0	0	1	0	1	0	0	0	1 792 000
0	0	0	1	0	1	0	0	1	1 856 000
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1 920 000
0	0	0	1	0	1	0	1	1	1 984 000
0	0	0	1	0	1	1	0	0	2 048 000
Otros valores									Reservado

### 7.2.2.5 Facilidad de selección de grupo cerrado de usuarios bilateral

El índice de grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para la llamada virtual consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra está codificada en binario en un semiocteto, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Los índices de un mismo grupo cerrado de usuarios bilateral empleados en diferentes interfaces DTE/DCE pueden ser diferentes.

### 7.2.2.6 Facilidades de cobro revertido, de selección rápida y de selección de estado IRCD

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

Bit 1 = 0 para cobro revertido no pedido;

Bit 1 = 1 para cobro revertido pedido;

Bit 5 = 0 y bit 6 = 0 para estado ICRD no seleccionado (es decir, se permite el IRCD, a menos que se esté abonado a la facilidad *abono a prevención* de IRCD);

Bit 5 = 0 y bit 6 = 1 para petición de prevención de IRCD;

Bit 5 = 1 y bit 6 = 0 para petición de autorización de ICRD;

Bit 5 = 1 y bit 6 = 1 no permitido;

Bit 8 = 0 y bit 7 = 0 ó 1 para selección rápida no pedida;

Bit 8 = 1 y bit 7 = 0 para selección rápida pedida sin restricción de respuesta;

Bit 8 = 1 y bit 7 = 1 para selección rápida pedida con restricción de respuesta.

NOTA – En el futuro, los bits 4, 3 y 2 podrán asignarse a otras facilidades; en la actualidad, se ponen a 0.

### 7.2.2.7 Facilidad de selección de NUI

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad. Los octetos siguientes contienen el identificador del usuario de red en un formato determinado por la Administración. En el Apéndice VI se describe un posible formato para el identificador del usuario de red.

### 7.2.2.8 Facilidad de información de tarificación

#### 7.2.2.8.1 Campo de parámetros para la petición de servicio

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

Bit 1 = 0 para información de tarificación no pedida;

Bit 1 = 1 para información de tarificación pedida.

NOTA – Los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades; en la actualidad, se ponen a 0.

#### 7.2.2.8.2 Campo de parámetros que indica la unidad monetaria

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad.

El campo de parámetros indica la tarificación. La codificación de los parámetros deberá estudiarse ulteriormente.

#### 7.2.2.8.3 Campo de parámetros que indica la cuenta de segmentos

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y su valor es  $n \times 8$ , siendo  $n$  el número de periodos de tarificación diferentes aplicados en la red.

En cada periodo de tarificación, los cuatro primeros octetos del campo de parámetros de facilidad indican el número de segmentos enviados al DTE. Los cuatro octetos siguientes indican el número de segmentos recibidos del DTE.

Cada cifra se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bit 1 o el bit 5 de cada semiocteto el bit de orden inferior de cada cifra; los bits 4 a 1 del último semiocteto representan la cifra de orden inferior de la cuenta de segmentos.

El tamaño del segmento y los tipos específicos de paquete que hay que contar son de la competencia de cada Administración en el caso de llamadas nacionales, y se especifican en la Recomendación D.12 para las llamadas internacionales.

NOTA – La relación entre un determinado periodo de tarificación y su situación en el campo de parámetros es un asunto de competencia nacional. El orden lo determina cada Administración.

#### 7.2.2.8.4 Campo de parámetros que indica la duración de la comunicación

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y su valor es  $n \times 4$ , siendo  $n$  el número de periodos de tarificación diferentes que aplica la red.

En cada periodo de tarificación, el primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el número de días, el segundo el número de horas, el tercero el número de minutos y el cuarto el número de segundos. Cada cifra se codifica en binario en un semiocteto, siendo el bit 1 o el bit 5 de cada semiocteto el bit de orden inferior de cada cifra. Los bits 4 a 1 de cada octeto representan la cifra de orden inferior.

NOTA – La relación entre un determinado periodo de tarificación y su situación en el campo de parámetros es un asunto de competencia nacional. El orden lo determina cada Administración.

#### 7.2.2.9 Facilidad de selección de EER

##### 7.2.2.9.1 Formato básico

El campo de parámetros contiene el código de identificación de la red de datos para la red de tránsito inicial de EER solicitada, y consta de cuatro cifras decimales.

Cada cifra está codificada en un semiocteto en binario, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

##### 7.2.2.9.2 Formato ampliado

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y su valor es  $n \times 2$ , donde  $n$  es el número de redes de tránsito de EER seleccionadas.

Cada red de tránsito de EER se indica mediante un código de identificación de red de datos y consta de cuatro cifras decimales. Cada cifra se codifica en un semiocteto en binario, siendo el bit 5 del primer octeto el bit de orden inferior de la primera cifra, el bit 1 del primer octeto el bit de orden inferior de la segunda cifra, el bit 5 del segundo octeto el bit de orden inferior de la tercera cifra, y el bit 1 del segundo octeto el bit de orden inferior de la cuarta cifra.

Las redes de tránsito de EER deben aparecer en el campo de parámetros de facilidad en el orden en que el DTE llamante desea que sean atravesadas.

#### 7.2.2.10 Facilidad de selección de desviación de llamadas

El octeto que sigue al código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y su valor es  $n + 2$ , siendo  $n$  el número de octetos necesarios para contener la dirección llamada del DTE hacia el cual debe desviarse la llamada (el DTE alternativo).

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el motivo por el cual el DTE desvía la llamada. La codificación de este octeto es:

bits	8	7	6	5	4	3	2	1
ó	1	1	X	X	X	X	X	X

NOTA – Cada posición de bit X puede ser puesta independientemente a 0 ó a 1 por el DTE llamado y se transfiere transparentemente al DTE hacia el cual se desvía la llamada. Si los bits 8 y 7 no son puestos a 1 por el DTE llamado, el DCE les impone este valor.

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del DTE alternativo. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior. Su valor está limitado a 15 cuando el bit A está puesto a 0 (véase 5.2.1), y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del DTE alternativo y están codificados de una manera que corresponde a la codificación del campo de dirección del DTE llamado en el bloque de dirección (véase 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del DTE alternativo es impar, se insertará un semiocteto con ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 después del último semiocteto, para mantener la alineación de octetos.

### 7.2.2.11 Facilidad de notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene el valor  $n + 2$ , siendo  $n$  el número de octetos que se necesitan para contener la dirección del DTE inicialmente llamado.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el motivo del redireccionamiento de la llamada o de la desviación de llamada. La codificación de este octeto se indica en el Cuadro 7-5.

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del DTE inicialmente llamado. Este indicador de longitud de dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior. Su valor está limitado a 15 cuando el bit A está puesto a 0 (véase 5.2.1), y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del DTE inicialmente llamado. Cuando tanto el DTE llamante como el DTE alternativo están abonados a la facilidad de *abono a dirección TOA/NPI* (véase 6.28), o cuando ninguno de los dos están abonados a dicha facilidad, la dirección del DTE inicialmente llamado se codifica de manera idéntica al campo de dirección del DTE llamado en el paquete de *petición de llamada*. Cuando no se satisfacen estas condiciones, la red realiza la conversión de un formato de dirección a otro (véase 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del DTE inicialmente llamado es impar, se insertará un semiocteto con ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 después del último semiocteto a fin de mantener la alineación de octetos.

CUADRO 7-5/X.25

#### Codificación del motivo en el campo de parámetros de la facilidad de notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
DTE inicialmente llamado ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda <sup>a)</sup>	0	0	0	0	0	1	1	1
DTE inicialmente llamado fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Originada en el DTE llamante <sup>b)</sup>	1	0	X	X	X	X	X	X
Desviación de llamada por el DTE inicialmente llamado <sup>c)</sup>	1	1	X	X	X	X	X	X

<sup>a)</sup> Algunas redes pueden utilizar este valor para indicar motivos que dependen de la red y no se describe en esta Recomendación.

<sup>b)</sup> Cuando se utiliza el paquete de *llamada entrante*, las posiciones de bit señaladas con X son las establecidas por el DTE llamante, que, según se tiene entendido, pertenece a una red de datos privada con conmutación de paquetes en la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamada* o de *desviación de llamada*.

<sup>c)</sup> Los bits X son los establecidos por el DTE inicialmente llamado en la facilidad de *selección de desviación de llamada* (véase 7.2.2.10).

### 7.2.2.12 Facilidad de notificación de modificación de la dirección de la línea llamada

La codificación del campo de parámetros de facilidad para *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* se indica en el Cuadro 7-6.

CUADRO 7-6/X.25

#### Codificación del campo de parámetros para la facilidad de notificación de modificación de la dirección de la línea llamada

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el DTE inicialmente llamado	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda	0	0	0	0	0	1	1	1
Redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el DTE inicialmente llamado	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento de la llamada debido a una petición previa del DTE inicialmente llamado para efectuar un redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Originada en el DTE llamado <sup>a)</sup>	1	0	X	X	X	X	X	X
Desviación de la llamada por el DTE inicialmente llamado <sup>b)</sup>	1	1	X	X	X	X	X	X

<sup>a)</sup> Cada posición de bit señalada por X puede ser independientemente puesta a 0 ó 1 por el DTE llamado, y se transfiere transparentemente al DTE llamante. Sin embargo, cuando los bits 8 y 7 no están puestos a uno y cero respectivamente, el DCE les impone esos valores.

<sup>b)</sup> Los bits X son los establecidos por el DTE inicialmente llamado en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase 7.2.2.10).

### 7.2.2.13 Facilidad de selección e indicación del retardo de tránsito

Este parámetro consta de dos octetos. El retardo de tránsito se expresa en milisegundos, codificados 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. El retardo de tránsito expresado puede tener un valor de 0 a 65 534 (todos los bits puestos a 1, salvo el bit de orden inferior).

NOTA – Durante el periodo de transición, en el cual esta facilidad opcional de usuario no será aún soportada por todas las redes, el retardo de tránsito indicado en el paquete de *comunicación establecida* transmitido al DTE llamante debe tener un valor de 65 535 (todos unos) cuando una red de tránsito que interviene en la llamada virtual, o en la red de destino, no soporta esta facilidad. Por tanto, el DTE llamante debe interpretar este valor como una indicación de que el retardo de tránsito real no puede transmitirse.

## 7.3 Codificación del campo de registro de los paquetes de registro

La codificación del campo de código de registro y el formato del campo de parámetros de registro son los mismos en los paquetes de *petición de registro* y de *confirmación de registro* en que se utilizan.

### 7.3.1 Codificación de los campos de código de registro

El Cuadro 7-7 da la codificación de los campos de código de registro y los tipos de paquetes en los que pueden estar presentes.

La ausencia de un código de registro en un paquete de *petición de registro* significa que el DTE no quiere modificar el acuerdo previo para la facilidad o facilidades en cuestión.

La ausencia de un código de registro en un paquete de *confirmación de registro* significa que el DCE no soporta la facilidad o facilidades de que se trate, o que el DCE no permite su negociación por la facilidad de *registro de facilidad «en línea»*.

Los DTE y los DCE deben descartar los elementos de registro cuyos códigos de registro no soportan o desconozcan.

CUADRO 7-7/X.25

## Codificación del campo de código de registro

Facilidad	Puede utilizarse en un paquete de		Código de registro							
	petición de registro	confirmación de registro	8	7	6	Bits		3	2	1
Facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado <i>p1</i>	X	X	0	0	0	0	0	1	0	1
Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento	X	X	0	1	0	0	0	1	0	1
Disponibilidad de facilidades		X	0	1	0	0	0	1	1	0
Valores de facilidades no negociables		X	0	0	0	0	0	1	1	0
Asignación de clases de caudal por defecto										
– formato básico	X	X	0	0	0	0	0	0	1	0
– formato ampliado	X	X	0	1	0	0	1	1	0	0
Tamaños de paquetes por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	1	0
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	1	1
Gamas de tipos de canales lógicos	X	X	1	1	0	0	1	0	0	0

NOTA – Queda en estudio si puede negociarse o no la facilidad de *redireccionamiento de llamadas*.

### 7.3.2 Codificación de los campos de parámetros de registro

#### 7.3.2.1 Facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado *p1*

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que puede negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos para las llamadas virtuales están en el estado *p1* (véase el anexo F), y que necesita un solo valor de bit para indicar su valor. La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el Cuadro 7-8.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* significa que el DTE solicita al DCE que invoque o revoque la facilidad correspondiente, respectivamente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* significa que el DCE invoca o revoca la facilidad correspondiente, respectivamente.

#### 7.3.2.2 Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que puede negociarse en cualquier momento (véase el Anexo F). La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el Cuadro 7-9.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* significa que el DTE solicita al DCE que invoque o revoque, respectivamente, la facilidad correspondiente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* significa que el DCE invoca o revoca, respectivamente, la facilidad correspondiente.

CUADRO 7-8/X.25

**Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que corresponde a facilidades que pueden negociarse únicamente cuando todos los canales lógicos usados para llamadas virtuales están en el estado p1**

Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
8	} Reservado para uso futuro (véase la Nota 1)
7	
6	
5	
4	
3	Facilidad de <i>modificación del bit D</i>
2	Facilidad de <i>retransmisión de paquetes</i>
1	Facilidad de <i>numeración secuencial ampliada de paquetes</i> (véase la Nota 2)
<p>NOTAS</p> <p>1 El DTE o el DCE deben ignorar los bits 8, 7, 6, 5 y 4 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.</p> <p>2 Queda en estudio determinar exactamente el método que ha de utilizarse para negociar esta facilidad.</p>	

CUADRO 7-9/X.25

**Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que corresponde a las facilidades que pueden negociarse en cualquier momento**

Número de octeto	Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
1	8	Reservado para uso futuro (véase la Nota)
	7	Facilidad de <i>información de tarificación</i> (interfaz por interfaz)
	6	Facilidad de <i>negociación de clase de caudal básica</i>
	5	Facilidad de <i>negociación de parámetros de control de flujo</i>
	4	Facilidad de <i>aceptación de cobro revertido</i>
	3	Facilidad de <i>aceptación de selección rápida</i>
	2	Facilidad de <i>prohibición de llamadas salientes</i>
	1	Facilidad de <i>prohibición de llamadas entrantes</i>
2	8	Facilidad de <i>negociación de clase de caudal ampliada</i>
	1 a 7	Reservado para uso futuro (véase la Nota)
<p>NOTA – El DTE o el DCE deben ignorar el bit 8 del octeto 1 y los bits 7, 6, 5, 4, 3, 2 y 1 del octeto 2 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.</p>		

### 7.3.2.3 Disponibilidad de facilidades

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad cuya disponibilidad debe indicarse al DTE. La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el Cuadro 7-10.

Un bit puesto a 1 o a 0 por el DCE en un paquete de *confirmación de registro* significa, respectivamente, que la facilidad correspondiente está disponible o no disponible para uso del DTE, o que es negociable o no negociable por el DTE.

CUADRO 7-10/X.25

#### Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que indica las disponibilidad de facilidades

Número de octeto	Número de bit	Facilidad que corresponde al bit
1	8	Facilidad de <i>cobro revertido</i> (véase la Nota 1)
	7	Facilidad de <i>aceptación de cobro revertido</i>
	6	Facilidad de <i>información de tarificación</i> (llamada por llamada) (véase la Nota 1)
	5	Facilidad de <i>información de tarificación</i> (interfaz por interfaz)
	4	Facilidad de <i>notificación de modificación de la dirección de la línea llamada</i> (véase la Nota 1)
	3	Facilidad de <i>modificación del bit D</i>
	2	Facilidad de <i>retransmisión de paquetes</i>
2	1	Facilidad de <i>numeración secuencial ampliada de paquetes</i>
	8	Reservados para uso futuro (véase la Nota 2)
	7	
	6	Facilidad de <i>negociación de clase de caudal ampliada</i>
	5	Facilidad de <i>selección de RPOA</i> (véase la Nota 1)
	4	Facilidad de registro de <i>gamas de tipos de canales lógicos</i>
	3	Facilidad de registro de <i>tamaño de paquete por defecto no normalizado</i>
2	Facilidad de registro de <i>tamaño de ventana por defecto no normalizado</i>	
1	Facilidad de registro de <i>asignación de clase de caudal por defecto</i>	
NOTAS		
1 Un bit puesto a 1 ó 0 para la facilidad correspondiente indica que está disponible para uso por el DTE; no se requiere una ulterior negociación para estas facilidades.		
2 El DTE debe ignorar los bits 8 y 7 del octeto 2 al recibirlos, y el DCE debe ponerlos a 0 al transmitirlos.		

### 7.3.2.4 Valores de facilidades no negociables

Cada uno de los bits siguientes del campo de parámetros de registro corresponde a una facilidad que no está disponible para negociación, pero cuyo valor debe indicarse al DTE.

Bit 1: Facilidad de *prevención de tarificación local*

NOTA – El DTE debe ignorar los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 al recibirlos, y el DCE debe ponerlos a 0 al transmitirlos.

Un bit se pone a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* cuando el DCE ha invocado o revocado la facilidad correspondiente, respectivamente.



### **7.3.2.5 Clases de caudal por defecto**

#### **7.3.2.5.1 Formato básico**

Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del DCE.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal que figuran en el Cuadro 7-3 (véase 7.2.2.2.1).

#### **7.3.2.5.2 Formato ampliado**

Los bits 6 a 1 del primer octeto indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos a partir del DCE. Los bits 6 a 1 del segundo octeto indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos a partir del DTE. Los bits 8 y 7 de cada octeto deben ponerse a cero.

Los bits que indican cada clase de caudal están codificados en forma binaria y corresponden a las clases de caudal que se indican en el Cuadro 7-4 (véase 7.2.2.2.2).

NOTA – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos permanentes.

#### **7.3.2.6 Tamaños de paquete por defecto no normalizados**

Los bits 4, 3, 2 y 1 del primer octeto indican el tamaño de paquete para el sentido de transmisión de datos que parte del DCE. Los bits 4, 3, 2 y 1 del segundo octeto indican el tamaño de paquete para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE. Los bits 8, 7, 6 y 5 de cada octeto deben ser ceros.

Los cuatro bits que indican el tamaño del paquete se codifican en binario y expresan el logaritmo en base 2 del número de octetos del máximo tamaño de paquete.

Las redes pueden ofrecer valores que van de 4 a 12, correspondiendo a tamaños de paquete de 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 ó 4096 octetos o a un subconjunto de estos valores. Todas las Administraciones deben ofrecer un tamaño de paquete de 128.

NOTA – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos virtuales permanentes.

#### **7.3.2.7 Tamaños de ventana por defecto no normalizados**

Los bits 7 a 1 del primer octeto indican el tamaño de la ventana para el sentido de transmisión de datos que parte del DCE. Los bits 7 a 1 del segundo octeto indican el tamaño de la ventana para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE. El bit 8 de cada octeto debe ser cero.

Los bits que indican el tamaño de cada ventana se codifican en binario y expresan el tamaño de ésta. No está permitido el valor cero.

Los tamaños de ventana de 8 a 127 son válidos únicamente cuando se utiliza la numeración secuencial ampliada. Las gamas de valores permitidos por una red dependen de ésta. Todas las Administraciones ofrecerán un tamaño de ventana de 2.

NOTA – El registro sólo se aplica a los valores de facilidad para llamadas virtuales; no se aplica a los valores de facilidad para circuitos virtuales permanentes.

#### **7.3.2.8 Gamas de tipos de canales lógicos**

El octeto que sigue al campo de código de registro indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de registro, e indicará 14 octetos.

Los bits 4, 3, 2 y 1 de los octetos 1, 3, 5, 7, 9 y 11 del campo de parámetros de registro contendrán el número del grupo de canales lógicos para los parámetros LIC, HIC, LTC, HTC, LOC y HOC, respectivamente (véase el Anexo A). Los bits 5, 6, 7 y 8 de estos octetos deben ponerse a cero.

Los octetos 2, 4, 6, 8, 10 y 12 del campo de parámetros de registro contendrán los números de los canales lógicos para los parámetros LIC, HIC, LTC, HTC, LOC y HOC, respectivamente (véase el Anexo A).

LIC y HIC iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico unidireccional entrante», LTC y HTC iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico bidireccional», y LOC y HOC iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico unidireccional saliente».

Los bits 4, 3, 2 y 1 del octeto 13 del campo de parámetros de registro contendrán los bits de orden superior del número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales. Los bits 5, 6, 7 y 8 del octeto 13 deben ponerse a cero. El octeto 14 del campo de parámetros de registro contendrá los bits de orden inferior del número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales.

#### NOTAS

1 A los valores distintos de cero de LIC, HIC, LTC, HTC, LOC y HOC deben aplicarse las desigualdades indicadas en el Anexo A.

2 El número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales, que se indica en los octetos 13 y 14, es igual a la suma del número de canales lógicos unidireccionales entrantes, de canales lógicos bidireccionales y de canales lógicos unidireccionales salientes.

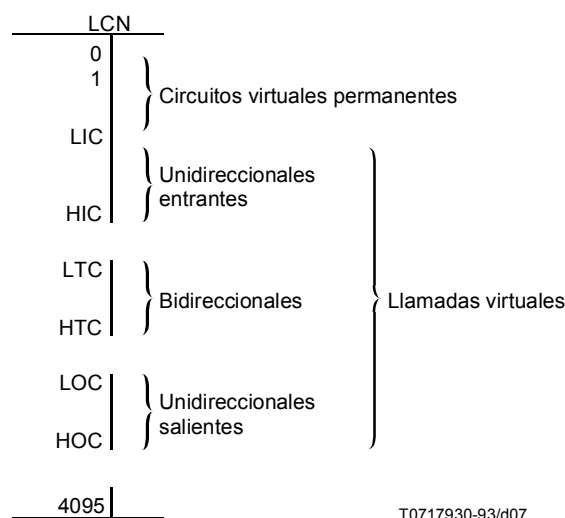
## Anexo A

### **Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes**

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

En el caso de un DTE con un solo canal lógico, se utilizará el canal lógico 1.

Para cada interfaz DTE/DCE de múltiples canales lógicos, se acordará con la Administración una gama de canales lógicos, como se indica en la Figura A.1.



LCN	Número de canal lógico ( <i>logical channel number</i> )
LIC	Canal entrante de número más bajo ( <i>lowest incoming channel</i> )
HIC	Canal entrante de número más alto ( <i>highest incoming channel</i> )
LTC	Canal bidireccional de número más bajo ( <i>lowest two-way channel</i> )
HTC	Canal bidireccional de número más alto ( <i>highest two-way channel</i> )
LOC	Canal saliente de número más bajo ( <i>lowest outgoing channel</i> )
HOC	Canal saliente de número más alto ( <i>highest outgoing channel</i> )

Canales lógicos 1 a LIC-1: gama de canales lógicos que pueden asignarse a circuitos virtuales permanentes.  
 Canales lógicos LIC a HIC: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales entrantes para llamadas virtuales (véase el 6.8).  
 Canales lógicos LTC a HTC: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos bidireccionales para llamadas virtuales.  
 Canales lógicos LOC a HOC: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales salientes para llamadas virtuales (véase el 6.7).  
 Canales lógicos HIC + 1 a LTC - 1, HTC + 1 a LOC - 1, y HOC + 1 a 4095: canales lógicos no asignados.

#### NOTAS

- 1 La referencia a los números de canales lógicos se hace de acuerdo con una serie de números continuos que va del 0 (el número más bajo) a 4095 (el número más alto) utilizando 12 bits formados por los 4 bits del número de grupo de canales lógicos (véase el 5.1.2) y los 8 bits del número de canal lógico (véase 5.1.3). La numeración se codifica en binario utilizando las posiciones de bit 4 a 1 del octeto 1 seguidas de las posiciones de bit 8 a 1 del octeto 2, siendo el bit 1 del octeto 2 el bit de orden inferior.
- 2 Todas las fronteras entre los canales lógicos se convienen con la Administración por un cierto periodo de tiempo.
- 3 A fin de evitar la frecuente reorganización de canales lógicos, no se asignan necesariamente todos los canales lógicos de la gama destinada a circuitos virtuales permanentes.
- 4 En ausencia de circuitos virtuales permanentes, el canal lógico 1 está disponible para LIC. En ausencia de circuitos virtuales permanentes y canales lógicos unidireccionales entrantes, el canal lógico 1 está disponible para LTC. En ausencia de circuitos virtuales permanentes, canales lógicos unidireccionales entrantes y canales lógicos bidireccionales, el canal lógico 1 está disponible para LOC.
- 5 El algoritmo de búsqueda por el DCE de un canal lógico para una nueva llamada entrante consistirá en utilizar el canal lógico más bajo en el estado *preparado* en las gamas de LIC a HIC y de LTC a HTC.
- 6 Para reducir al mínimo el riesgo de colisión de llamadas, se sugiere que el algoritmo de búsqueda por el DTE comience por el canal lógico de número más alto en el estado *preparado*. El DTE podría comenzar por la gama de canales lógicos bidireccionales o la gama de canales lógicos unidireccionales salientes.

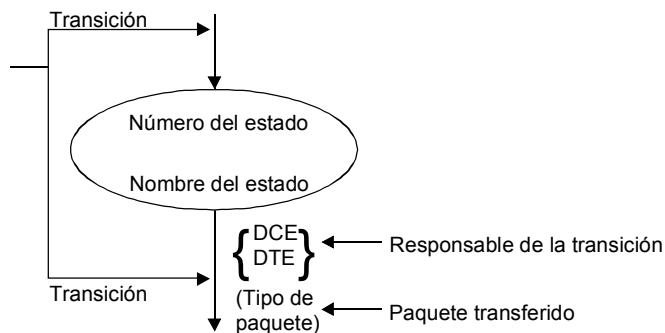
FIGURA A.1/X.25

## Anexo B

### Diagramas de estados de la interfaz DTE/DCE en la capa de paquete

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

#### B.1 Definición de los símbolos de los diagramas de estados



T0717940-93/d08

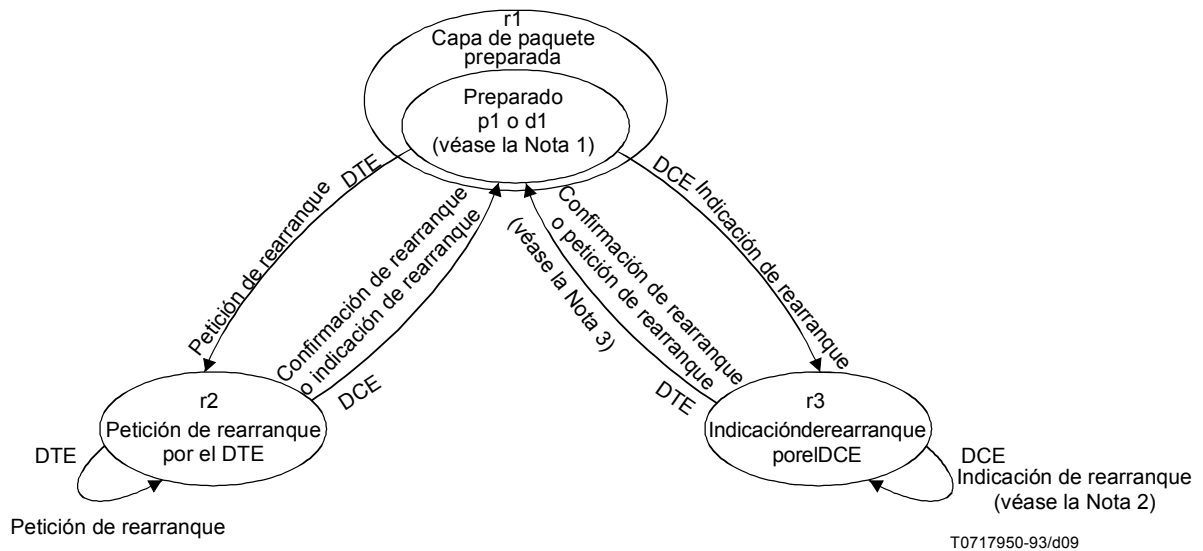
#### NOTAS

- 1 Cada estado se representa por una elipse, en la cual se indica el nombre y número del estado.
- 2 Cada transición de estado se representa por una flecha. Junto a la flecha se indica el equipo responsable de la transición (DTE o DCE) y el paquete que se ha transferido.

#### B.2 Definición del orden en los diagramas de estados

Para mayor claridad, el procedimiento normal en la interfaz se describe mediante varios diagramas de estados parciales. A fin de describir completamente el procedimiento normal, es necesario atribuir un orden de prioridad a las diferentes figuras y relacionar un diagrama de orden superior con uno de orden inferior, lo cual se ha hecho de la siguiente manera:

- las figuras están dispuestas por orden de prioridad; la Figura B.1 (rearranque) es la de orden más elevado y las figuras siguientes tienen menor prioridad. Prioridad significa que cuando se transfiere un paquete perteneciente a un diagrama de orden superior, ese diagrama es aplicable y el de orden inferior, no;
- la relación con un estado perteneciente a un diagrama de orden inferior se indica consignando ese estado dentro de una elipse en el diagrama de orden superior.

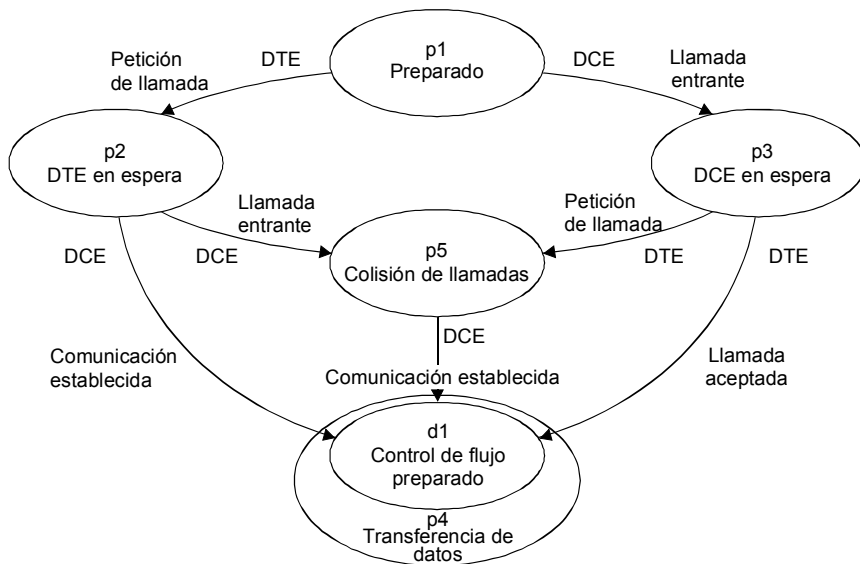


NOTAS

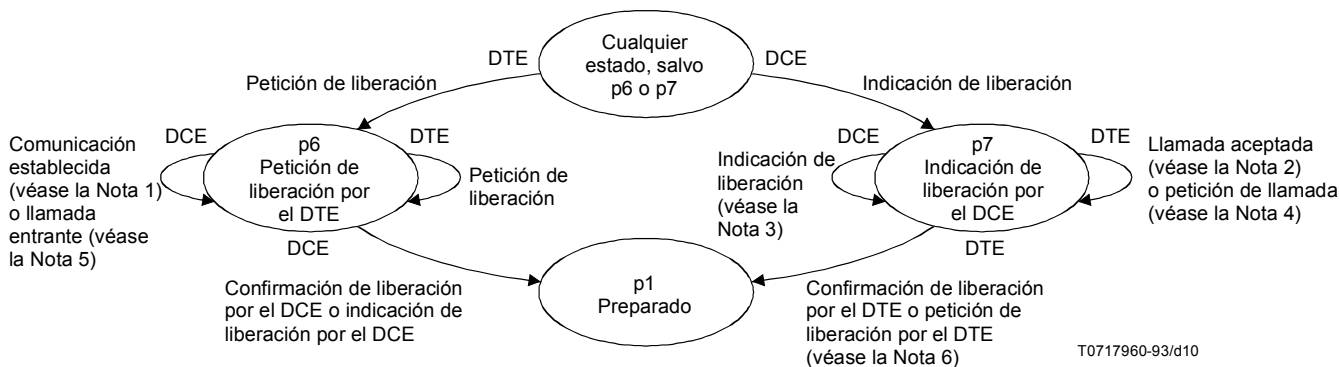
- 1 Estado p1 para llamadas virtuales o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.
- 2 Esta transición se produce después de que expira por primera vez la temporización T10.
- 3 Esta transición se produce también después de que expira por segunda vez la temporización T10 (sin transmisión de ningún paquete, salvo, si acaso, un paquete de diagnóstico).

FIGURA B.1/X.25

**Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de reorganización**



a) Fase de establecimiento de la comunicación



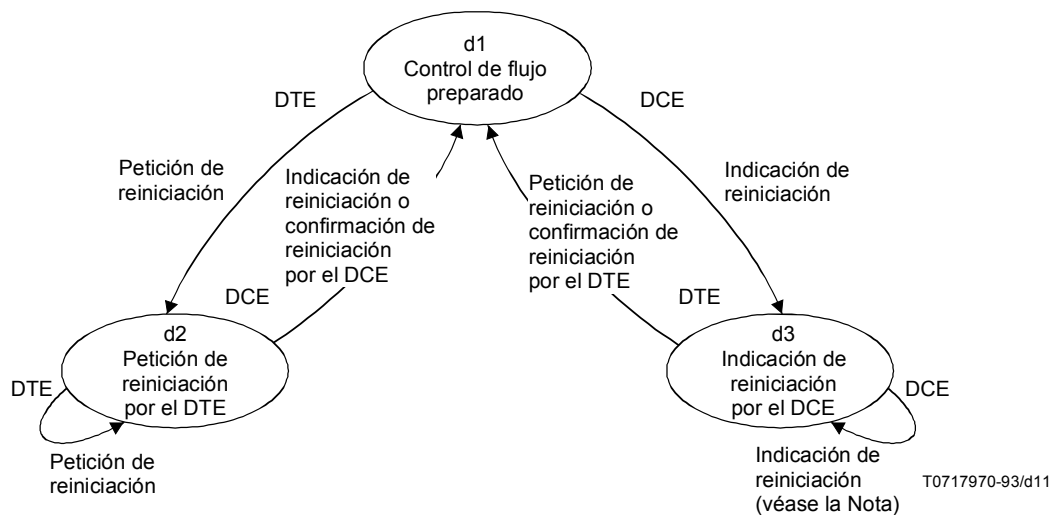
b) Fase de liberación de la comunicación

NOTAS

- 1 Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *DTE en espera* (p2).
- 2 Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *DCE en espera* (p3).
- 3 Esta transición puede tener lugar después de que expira por primera vez la temporización T13.
- 4 Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *DCE en espera* (p3).
- 5 Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *DTE en espera* (p2).
- 6 Esta transición se produce también después de que expira por segunda vez la temporización T13 (sin transmisión de ningún paquete, salvo, si acaso, un paquete de diagnóstico).

FIGURA B.2/X.25

Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación dentro del estado de nivel paquete preparado (r1)



NOTA – Esta transición puede producirse después que expira por primera vez la temporización T12.

FIGURA B.3/X.25

**Diagrama de estados para la transferencia de paquetes de reiniciación dentro del estado de transferencia de datos (p4)**

**Anexo C**

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete visto desde el DCE**

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

**Introducción**

Este anexo especifica las acciones realizadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete visto desde el DCE.

Se presenta como un conjunto de cuadros concatenados.

Las siguientes reglas son válidas para todos los cuadros:

- 1) puede haber más de un error asociado a un paquete. Cuando se detecta un error, la red detendrá el procesamiento normal de un paquete. Por tanto, se asocia un solo código de diagnóstico a una indicación de error por el DCE. El orden de la decodificación y la verificación de los paquetes en las redes no están normalizados;
- 2) en las redes con alineación de octetos, la detección de un número no entero de octetos puede efectuarse en la capa de enlace de datos o en la capa de paquete. En el presente anexo, las consideraciones sobre la alineación de octetos atañen únicamente a las redes con alineación de octetos que detectan un número no entero de octetos en la capa de paquete;

- 3) en cada cuadro, las acciones ejecutadas por el DCE se indican de la siguiente manera:
- DESCARTAR: El DCE descarta el paquete recibido y no emprende ninguna acción posterior como resultado directo de la recepción de dicho paquete; el DCE permanece en el mismo estado,
  - DIAG # x: El DCE descarta el paquete recibido y, entre las redes que implementan el paquete de *diagnóstico*, transmite al DTE un paquete de *diagnóstico* que contiene el diagnóstico # x. El estado de la interfaz no varía,
  - NORMAL O ERROR: Tras cada cuadro se especifica la acción correspondiente;
- 4) el Anexo E da una lista de los códigos de diagnóstico que pueden utilizarse.

CUADRO C.1/X.25

**Casos especiales**

Paquete procedente del DTE	Cualquier estado
Cualquier paquete de longitud inferior a dos octetos, incluyendo la trama I válida de la capa de enlace de datos que no contiene paquetes	DIAG # 38
Cualquier paquete con identificador general de formato (GFI) no válido	DIAG # 40
Cualquier paquete con canal lógico no asignado	DIAG # 36
Cualquier paquete con GFI correcto y canal lógico asignado, o con GFI correcto y los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a cero	(véase el Cuadro C.2)

CUADRO C.2/X.25

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa paquete, visto desde el DCE:  
Procedimientos de rearmado y de registro**

Paquete procedente del DTE	Estado de la interfaz visto desde el DCE	Capa de paquete preparada r1	Petición de rearmado por el DTE r2	Indicación de rearmado por el DCE r3
Petición de rearmado con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		NORMAL (r2)	DESCARTAR	NORMAL (r1)
Confirmación de rearmado por el DTE con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		ERROR (r3) # 17	ERROR (r3) # 18	NORMAL (r1)
Petición de registro (cuando es soportado por el DCE) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		NORMAL (r1)	NORMAL (r2)	NORMAL (r3)
Paquete soportado por el DCE diferente de los paquetes de petición de rearmado, confirmación de rearmado por el DTE y petición de registro (cuando son soportados por el DCE) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		DIAG # 36	DIAG # 36	DIAG # 36
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete tiene una longitud menor que 1 octeto, con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		DIAG # 38	ERROR (r3) # 38	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no está definido o no es soportado por el DCE (es decir, paquete de rechazo o de registro) con los bits 1 a 4 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0		DIAG # 33	ERROR (r3) # 33	DESCARTAR



CUADRO C.2/X.25 (fin)

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa paquete, visto desde el DCE:  
Procedimientos de reenganque y de registro**

Paquete de datos, interrupción, establecimiento y liberación de la comunicación, control de flujo o reiniciación, con canal lógico asignado	Véase el Cuadro C.3 o C.4 (véase la Nota)	ERROR (r3) # 18	DESCARTAR
Paquete de petición de reenganque, confirmación de reenganque por el DTE o petición de registro (cuando son soportados por la red) con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 diferentes de 0	Véase el Cuadro C.3 o C.4 (véase la Nota)	ERROR (r3) # 41	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete tiene una longitud de menos de 1 octeto, con canal lógico asignado	Véase el Cuadro C.3 o C.4 (véase la Nota)	ERROR (r3) # 38	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no está definido o no es admitido por el DCE (es decir, paquetes de rechazo o de registro) con canal lógico asignado	Véase el Cuadro C.3 o C.4 (véase la Nota)	ERROR (r3) # 33	DESCARTAR
<p>NOTA – El Cuadro C.3 se aplica a los canales lógicos asignados a llamadas virtuales, el Cuadro C.4 a los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.</p> <p>ERROR (r3) # x: El DCE descarta el paquete recibido, indica un reenganque transmitiendo al DTE un paquete de <i>indicación de reenganque</i>, señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado r3. Si el DTE distante está conectado por una llamada virtual, se le informa también del reenganque mediante un paquete de <i>indicación de liberación</i>, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico). En el caso de un circuito virtual permanente, se informa también al DTE distante mediante un paquete de <i>indicación de reiniciación</i>, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).</p> <p>NORMAL (r1): Si no se produce ninguna de las condiciones de error siguientes, la acción ejecutada por el DCE sigue el procedimiento definido en la cláusula 3 y 6.1, y la interfaz DTE/DCE pasa al estado r1:</p> <p>a) Si un paquete de <i>petición de reenganque</i> o de <i>confirmación de reenganque por el DTE</i> recibido en el estado r3, o un paquete de <i>petición de registro</i> recibido en el estado r2 o r3, excede la máxima longitud permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo], el DCE invocará el procedimiento de ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.</p> <p>NOTA – En el caso de un paquete de <i>petición de registro</i> recibido en el estado r2 o r3 con el o los errores indicados más arriba, otro posible comportamiento del DCE queda en estudio.</p> <p>Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa del reenganque no es «origen en el DTE» en el paquete de <i>petición de reenganque</i> recibido en el estado r3.</p> <p>b) Si un paquete de <i>petición de reenganque</i> o de <i>petición de registro</i> recibido en el estado r1 excede la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo], el DCE invocará el procedimiento DIAG # 39, # 38 o # 82 respectivamente.</p> <p>Algunas redes pueden invocar el procedimiento DIAG # 81 si el campo de causa del reenganque no es «origen en el DTE» en el paquete de <i>petición de reenganque</i> recibido en el estado r1.</p> <p>c) Si se recibe del DTE un paquete de <i>petición de registro</i> cuando el DCE admite la facilidad de <i>registro de facilidad en línea</i> pero el DTE no está abonado a ella, el DCE transmitirá al DTE un paquete de <i>confirmación de registro</i> con la causa de «error de procedimiento local» el diagnóstico # 42 y sin ningún campo de registro. Si un paquete de <i>petición de registro</i> que modifique una o más de las facilidades que puedan tener efecto únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1 (véase el Anexo F), se recibe cuando es posible efectuar la modificación, el DCE transmitirá un paquete de <i>indicación de reenganque</i> con la causa «registro/cancelación confirmado» y el diagnóstico # 0 y pasará al estado r3, si hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes. Esta acción asegura que se reinician los circuitos virtuales permanentes a fin de que todas las facilidades negociadas puedan tener efecto adecuadamente.</p>			

CUADRO C.3/X.25

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa paquete visto desde el DCE: Establecimiento y liberación de la comunicación por canales lógicos asignados a llamadas virtuales (véase la Nota 1)**

Estado de la interfaz visto desde el DCE  Paquete procedente del DTE con canal lógico asignado a llamadas virtuales	Nivel paquete preparado r1						
	Preparado  p1	DTE en espera  p2 (véase la Nota 3)	DCE en espera  p3 (véase la Nota 2)	Transferencia de datos  p4	Colisión de llamadas  p5 (véanse las Notas 2 y 3)	Petición de liberación por el DTE  p6	Indicación de liberación por el DCE  p7
Petición de llamada	NORMAL (p2)	ERROR (p7) # 21	NORMAL (p5)	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Llamada aceptada	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	NORMAL (p4)	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Petición de liberación	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	DESCARTAR	NORMAL (p1)
Confirmación de liberación por el DTE	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	ERROR (p7) # 22	ERROR (p7) # 23	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	NORMAL (p1)
Datos, interrupción, reiniciación o control de flujo	ERROR (p7) # 20	ERROR (p7) # 21	ERROR (p7) # 22	Véase el Cuadro C.4	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Petición de rearmado, confirmación de rearmado o petición de registro por el DTE con los bits 1 a 4 del octeto 1 o los bits 1 a 8 del octeto 2 diferentes de cero	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	Véase el Cuadro C.4	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a un octeto	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	Véase el Cuadro C.4	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete indefinido o no soportado por el DCE (es decir, paquete de rechazo o de registro)	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	Véase el Cuadro C.4	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	DESCARTAR

CUADRO C.3/X.25 (fin)

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa paquete visto desde el DCE: Establecimiento y liberación de la comunicación por canales lógicos asignados a llamadas virtuales (véase la Nota 1)**

NOTAS	
1	En los circuitos virtuales permanentes existe únicamente el estado p4 y el DCE no tiene que ejecutar ninguna acción, salvo las especificadas en el Cuadro C.4.
2	Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional saliente (visto desde el DTE).
3	Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional entrante (visto desde el DTE).
ERROR (p7) # x:	El DCE descarta el paquete recibido, indica una liberación transmitiendo al DTE un paquete de <i>indicación de liberación</i> , con la causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado p7. Si el DTE distante está conectado por una llamada virtual, se le informa también de la liberación mediante un paquete de <i>indicación de liberación</i> , con la causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).
NORMAL (pi):	Si no se produce ninguna de las condiciones de error siguientes, la acción ejecutada por el DCE sigue los procedimientos definidos en la cláusula 4 y la interfaz DTE/DCE pasa al estado p1. En todos los casos que se especifican a continuación, el DCE transmitirá al DTE una <i>indicación de liberación</i> con la causa y el diagnóstico adecuados, y pasará al estado p7. Si el DTE distante está conectado por una llamada virtual, se le informa también de la liberación mediante un paquete de <i>indicación de liberación</i> con el mismo diagnóstico; cuando la causa transmitida al DTE local es «destino incompatible» o «congestión en la red», la misma causa debe utilizarse en el paquete de <i>indicación de liberación</i> transmitido al DTE distante; en los otros casos la causa que ha de utilizarse en el paquete de <i>indicación de liberación</i> transmitido al DTE distante será «error de procedimiento en el extremo distante».

**a) Paquete de petición de llamada**

Condición de error		Causa	Diagnóstico específico (véase la Nota 3 del Anexo E)
1.	Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2.	Paquete demasiado corto	Error de procedimiento local	# 38
3.	Canal lógico unidireccional entrante (visto desde el DTE)	Error de procedimiento local	# 34
4.	Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
5.	La dirección contiene una cifra que no es un decimal codificado en binario	Error de procedimiento local	# 67, # 68
6.	Dirección del DTE llamante no válida (véase la Nota 1)	Error de procedimiento local	# 68
7.	Dirección del DTE llamado no válida (véase la Nota 1)	Error de procedimiento local, o no obtenible	# 67
8.	El paquete excede de 259 octetos	Error de procedimiento local	# 39
9.	Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
10.	Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
11.	Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
12.	Valor de facilidad no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 66
13.	Clase de codificación de la facilidad correspondiente a una longitud de parámetro mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
14.	Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
15.	Identificador de usuario de red no válido	Petición de facilidad no válida	# 84
16.	Facilidad de <i>selección de NUI</i> esperada por el DCE y no proporcionada por el DTE	Error de procedimiento local	# 84

Condición de error		Causa	Diagnóstico específico (véase la Nota 3 del Anexo E)
17.	Valor de NUI no válido/no soportado o ausencia de NUI detectados en una interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
18.	Solicitada selección de EER	EER fuera de servicio	# 76
19.	Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no soportada)	Petición de facilidad no válida	# 66
20.	Código o parámetro de facilidad de DTE especificado por el UIT-T, no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 77
21.	Datos de usuario de la llamada superiores a 16, o a 128 en el caso de facilidad de <i>selección rápida</i>	Error de procedimiento local	# 39
Si la red no puede establecer la llamada virtual, el DCE utilizará una señal de <i>progresión de la llamada</i> y uno de los códigos de diagnóstico siguientes:			
22.	EER solicitada fuera de servicio	EER fuera de servicio	# 0
23.	EER solicitada no válida o no admitida	EER fuera de servicio	# 119
24.	Número desconocido	No obtenible	# 67
25.	Prohibición de llamadas entrantes	Acceso prohibido	# 70
26.	Protección de grupo cerrado de usuarios	Acceso prohibido	# 65
27.	Barco ausente	Barco ausente	# 0
28.	Rechazado el cobro revertido	No abonado a aceptación de cobro revertido	# 0
29.	Rechazada la selección rápida	No abonado a aceptación de selección rápida	# 0
30.	DTE llamado fuera de servicio	Fuera de servicio	# 0 # superior a 127
31.	Ningún canal lógico disponible	Número ocupado	# 71
32.	Colisión de llamadas	Número ocupado	# 71, # 72
33.	La interfaz DTE/DCE distante o la red de tránsito no soportan una función o una facilidad solicitadas (véase la Nota 2)	Destino incompatible	# 0
34.	Error de procedimiento en la interfaz DTE/DCE del extremo distante	Error de procedimiento en el extremo distante	[Véanse los siguientes apartados b) y c) y el Anexo D]
35.	El paquete de llamada entrante que constituye el DCE en la interfaz DTE/DCE distante excede de 259 octetos	Destino incompatible	# 39
36.	Congestión temporal en la red o situación de avería o fallo dentro de la red	Congestión en la red	# 0, # 122 ó # superior a 127
37.	ICRD soportado por la red llamante, solicitado por el DTE inicialmente llamado, pero impedido por el DTE llamante	Acceso prohibido	# 85
38.	ICRD no soportado por la red llamante y solicitado por el DTE inicialmente llamado	Destino incompatible	# 85
NOTAS			
1	Las posibles causas de dirección no válida son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– cifra de prefijo no soportada;</li> <li>– información de tipo de dirección/identificación de plan de numeración no válida (bit A puesto a 1);</li> <li>– incapacidad para traducir la dirección alternativa;</li> <li>– dirección nacional más corta que la permitida por el formato de dirección nacional;</li> <li>– dirección nacional más larga que la permitida por el formato de dirección nacional;</li> <li>– código de identificación de red de datos (DNIC) de menos de cuatro cifras, etc.</li> </ul>		
2	La definición exacta de la condición de error 33 queda en estudio y debe tener en cuenta la posibilidad de que no se soporta el servicio de llamadas virtuales (únicamente circuitos virtuales permanentes) en el DTE de destino.		

**b) Paquete de llamada aceptada**

Condición de error		Causa	Diagnóstico específico (véase la Nota 3 del Anexo E)
1.	Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2.	Longitud de dirección mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
3.	La dirección contiene una cifra que no es decimal codificado en binario	Error de procedimiento local	# 67, # 68
4.	Dirección del DTE llamante no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 68
5.	Dirección del DTE llamado no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 67
6.	El paquete excede de 259 octetos	Error de procedimiento local	# 39
7.	Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
8.	Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
9.	Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
10.	Valor de facilidad no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 66
11.	Codificación de la clase de la facilidad correspondiente a una longitud de campo de parámetro mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
12.	Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
13.	Identificador de usuario de red no válido	Petición de facilidad no válida	# 84
14.	Facilidad de <i>selección de NUI</i> esperada por el DCE y no proporcionada por el DTE	Error de procedimiento local	# 84
15.	Valor de NUI no válido/no soportado o ausencia de NUI detectados en una interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
16.	Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no soportada)	Petición de facilidad no válida	# 66
17.	Código o parámetro de facilidad de DTE especificado por el UIT-T no permitido o no válido	Petición de facilidad no válida	# 77
18.	Longitud de datos de usuario de la llamada superior a 128 (si se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i> )	Error de procedimiento local	# 39
19.	Datos de usuario de la llamada presentes (si no se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i> )	Error de procedimiento local	# 39
20.	El paquete de <i>llamada entrante</i> indicaba selección rápida con restricción de respuesta	Error de procedimiento local	# 42
21.	El paquete de <i>llamada conectada</i> que construye el DCE en la interfaz DTE/DCE llamante excede de 259 octetos	Destino incompatible	# 39

Algunas redes pueden invocar el procedimiento ERROR # 74 si los campos de longitud de dirección de los DTE llamante y/o llamado no son iguales a 0 en el paquete de *llamada aceptada*, excepto cuando en el campo de facilidad está presente la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*.

c) **Paquete de petición de liberación**

Condición de error		Causa	Diagnóstico específico (véase la Nota del Anexo E)
1.	Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo)	Error de procedimiento local	# 82
2.	Paquete demasiado corto	Error de procedimiento local	# 38
3.	Longitud del paquete incorrectamente superior a 5 octetos	Error de procedimiento local	# 39
4.	Campo de longitud de dirección del DTE llamante no puesto a cero (en cualquier momento); campo de longitud de dirección del DTE llamado no puesto a cero excepto cuando la facilidad de <i>notificación de modificación de la dirección de la línea llamada</i> está presente al liberarse una comunicación en el estado p3.	Error de procedimiento local	# 74
5.	Dirección del DTE llamado no válida cuando la facilidad de <i>notificación de modificación de la dirección de la línea llamada</i> está presente al liberarse una comunicación en el estado p3 [véase la Nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 67
6.	El paquete excede de 259 octetos	Error de procedimiento local	# 39
7.	Ninguna combinación de facilidades podría igualar la longitud de facilidad	Error de procedimiento local	# 69
8.	Longitud de facilidad mayor que el resto del paquete	Error de procedimiento local	# 38
9.	Código de facilidad no permitido	Petición de facilidad no válida	# 65
10.	Valor de facilidad no permitido o no válido (incluida la desviación de llamadas entre redes, cuando no está soportada por la red del DTE que desvía la llamada)	Petición de facilidad no válida	# 66
11.	La codificación de la clase de facilidad corresponde a una longitud de campo de parámetros superior al resto del paquete	Error de procedimiento local	# 69
12.	Código de facilidad repetido	Error de procedimiento local	# 73
13.	Facilidad de <i>selección de desviación de llamadas</i> solicitada cuando se ha llegado al máximo número de redireccionamientos de llamadas y de desviaciones de llamadas	Petición de facilidad no válida	# 78
14.	Facilidad de <i>selección de desviación de llamadas</i> solicitada después de la expiración del temporizador	Petición de facilidad no válida	# 53
15.	Longitud de datos de usuario para liberación superior a 128 (si se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i> )	Error de procedimiento local	# 39
16.	Presencia de datos de usuario para liberación (si no se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i> ni la facilidad de <i>selección de desviación de llamadas</i> )	Error de procedimiento local	# 39
17.	Longitud de los datos de usuario para liberación superior a 16 (si no se solicita la facilidad de <i>selección rápida</i> y se solicita la facilidad de <i>selección de desviación de llamadas</i> )	Error de procedimiento local	# 39
18.	El paquete de <i>indicación de liberación</i> que construye el DCE en la interfaz DCE/DTE distante excede de 259 octetos	Destino incompatible	# 39

Algunas redes pueden invocar el procedimiento ERROR # 81 si el campo de causa de la liberación no es «originado en el DTE» en el paquete de *petición de liberación*.

**d) Paquete de confirmación de liberación por el DTE**

Condición de error		Causa	Diagnóstico específico (véase la Nota 3 del Anexo E)
1.	Paquete no alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo]	Error de procedimiento local	# 82
2.	Longitud del paquete superior a 3 octetos	Error de procedimiento local	# 39

CUADRO C.4/X.25

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete, visto desde el DCE: transferencia de datos (control de flujo y reiniciación) por canales lógicos asignados**

Estado de la interfaz visto desde el DCE Paquete precedente del DTE con canal lógico asignado	Transferencia de datos (p4)		
	Control de flujo preparado (d1)	Petición de reiniciación por el DTE (d2)	Indicación de reiniciación por el DCE (d3)
Petición de reiniciación	NORMAL (d2)	DESCARTAR	NORMAL (d1)
Confirmación de reiniciación por el DTE	ERROR (d3) # 27	ERROR (d3) # 28	NORMAL (d1)
Datos, interrupción o control de flujo	NORMAL (d1)	ERROR (d3) # 28	DESCARTAR
Petición de re arranque, confirmación de re arranque o petición de registro por el DTE 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) # 41	DESCARTAR
Paquetes con un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 octeto	ERROR (d3) # 38	ERROR (d3) # 38	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete indefinido o no soportado por el DCE (es decir, paquete de rechazo o de registro)	ERROR (d3) # 33	ERROR (d3) # 33	DESCARTAR
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	ERROR (d3) # 35	ERROR (d3) # 35	DESCARTAR
No abonado a paquete de rechazo	ERROR (d3) # 37	ERROR (d3) # 37	DESCARTAR

CUADRO C.4/X.25 (fin)

**Acciones ejecutadas por el DCE al recibir paquetes en un estado determinado de la interfaz DTE/DCE de la capa de paquete, visto desde el DCE: transferencia de datos (control de flujo y reiniciación) por canales lógicos asignados**

ERROR (d3) # x:	El DCE descarta el paquete recibido, indica una reiniciación transmitiendo al DTE un paquete de <i>indicación de reiniciación</i> , señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado d3. Se informa también al DTE distante de la reiniciación mediante un paquete de <i>indicación de reiniciación</i> señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).
NORMAL (d1):	Si no se ha producido ninguna de las condiciones de error o situaciones especiales siguientes, la acción ejecutada por el DCE sigue el procedimiento definido en la cláusula 4: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Si un paquete excede la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente Anexo], el DCE invocará el procedimiento ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.</li><li>b) Algunas redes pueden invocar el procedimiento ERROR # 81 si el campo de causa de reiniciación en un paquete de <i>petición de reiniciación</i> no tiene el valor «originado en el DTE».</li><li>c) Algunas redes pueden invocar el procedimiento ERROR # 83 si el bit Q no está puesto al mismo valor dentro de una secuencia completa de paquetes.</li><li>d) Si el P(S) o el P(R) recibidos no son válidos, el DCE invocará el procedimiento ERROR # 1 o # 2, respectivamente.</li><li>e) El DCE considerará como un error el recibo de un paquete de <i>confirmación de interrupción por el DTE</i> que no corresponde a un paquete de <i>interrupción por el DCE</i> no confirmado todavía, e invocará el procedimiento ERROR # 43. El DCE considerará como un error un paquete de <i>interrupción por el DTE</i> recibido antes de que se haya confirmado un paquete anterior de <i>interrupción por el DTE</i>, e invocará el procedimiento ERROR # 44.</li><li>f) Si la red tiene una incapacidad temporal para cursar el tráfico de datos por un circuito virtual permanente (véase 4.2) y si el paquete es uno de <i>datos</i>, <i>interrupción</i>, <i>control de flujo</i> o <i>petición de reiniciación</i> recibido en estado d1, el DCE transmitirá al DTE un paquete de <i>indicación de reiniciación</i> con la causa «red fuera de servicio», y pasará al estado d3 (paquete de <i>datos</i>, <i>interrupción</i> o <i>control de flujo</i>) o al d1 (paquete de <i>petición de reiniciación</i>).</li></ul>



## **Anexo D**

### **Temporizaciones en el DCE y tiempos límite en el DTE aplicables en la capa de paquete**

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

#### **D.1 Temporizaciones en el DCE**

En ciertas circunstancias, la presente Recomendación especifica que el DTE debe responder a un paquete procedente del DCE dentro de un tiempo máximo especificado.

En el Cuadro D.1 se indican estas circunstancias y las acciones que el DCE debe iniciar al expirar ese tiempo.

Los valores de temporización que utilice el DCE no serán nunca inferiores a los indicados en el Cuadro D.1.

#### **D.2 Tiempos límite en el DTE**

En ciertas circunstancias, la Recomendación X.25 exige que el DCE responda a un paquete proveniente del DTE dentro de un tiempo máximo especificado. Estos tiempos máximos se indican en el Cuadro D.2. Los tiempos de respuesta reales del DCE deben estar dentro de los tiempos límite especificados. La situación poco frecuente en que se rebasa un tiempo límite sólo debe producirse cuando hay una condición de fallo.

A fin de facilitar la recuperación después de producirse dichas condiciones de fallo, el DTE puede incorporar temporizadores. Los tiempos límite indicados en el Cuadro D.2 son los límites inferiores de los tiempos que un DTE debe permitir para obtener un funcionamiento adecuado. Puede utilizarse un tiempo límite superior a los valores indicados. En el Cuadro D.2 figuran posibles acciones que efectúa el DTE al expirar los tiempos límite.

NOTA – Un DTE puede utilizar una temporización más corta que la indicada para T21 en el Cuadro D.2, lo cual puede ser adecuado cuando el DTE conoce el tiempo de respuesta normal del DTE llamado para una llamada entrante. En este caso, el temporizador debe tener en cuenta el máximo tiempo de respuesta normal del DTE y el máximo tiempo estimado de establecimiento de la comunicación.

Temporizaciones en el DCE

Número de la temporización	Valor de la temporización	Se inicia cuando	Estado del canal lógico	Termina normalmente cuando	Acciones que han de efectuarse al expirar por primera vez la temporización		Acciones que han de efectuarse al expirar por segunda vez la temporización	
					Extremo local	Extremo distante	Extremo local	Extremo distante
T10	60 s	El DCE envía una <i>indicación de rearmar</i>	r3	El DCE abandona el estado r3 (o sea, se recibe <i>confirmación de rearmar</i> o <i>petición de rearmar</i> )	El DCE permanece en el estado r3, señala una <i>indicación de procedimiento</i> local # 52) de nuevo, y rearmar el temporizador T10	En los circuitos virtuales permanentes, el DCE puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 52)	En los circuitos virtuales permanentes, el DCE puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 52)	
T11	180 s	El DCE envía una <i>llamada entrante</i>	p3	El DCE abandona el estado p3 (es decir, se recibe <i>llamada aceptada, petición de liberación o petición de llamada</i> )	El DCE pasa al estado p7 señalando una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento local # 49)			
T12	60 s	El DCE envía una <i>indicación de reiniciación</i>	d3	El DCE abandona el estado d3 (o sea, se recibe <i>confirmación de reiniciación</i> o <i>petición de reiniciación</i> )	El DCE permanece en el estado d3, señala una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento local #51) de nuevo, y rearmar el temporizador T12	El DCE puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 51)	En las llamadas virtuales, el DCE pasa al estado p7 señalando una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 51). En los circuitos virtuales permanentes, el DCE pasa al estado d1 y puede enviar un paquete de <i>diagnóstico</i> (# 51)	
T13	60 s	El DCE envía una <i>indicación de liberación</i>	p7	El DCE abandona el estado p7 (o sea, se recibe <i>confirmación de liberación</i> o <i>petición de liberación</i> )	El DCE permanece en el estado p7, señala una <i>indicación de liberación</i> local # 50) de nuevo, y rearmar el temporizador T13		El DCE pasa al estado p1 y puede enviar un paquete de <i>diagnóstico</i> (# 50)	

CUADRO D.2/X.25

**Tiempos límite en el DTE**

Número del tiempo límite	Valor del tiempo límite	Se inicia cuando	Estado del canal lógico	Termina normalmente cuando	Acción preferida al expirar el tiempo límite
T20	180 s	El DTE envía una <i>petición de re arranque</i>	r2	El DTE abandona el estado r2 (o sea, se recibe <i>confirmación de re arranque</i> o <i>indicación de re arranque</i> )	Retransmitir la <i>petición de re arranque</i> (véase la Nota 1)
T21	200 s	El DTE envía una <i>petición de llamada</i>	p2 (o p5 si tiene lugar una colisión)	El DTE abandona el estado p2 (o sea, se recibe <i>comunicación establecida</i> , o <i>indicación de liberación</i> )	Transmitir una <i>petición de liberación</i>
T22	180 s	EL DTE envía una <i>petición de reiniciación</i>	d2	EL DTE abandona el estado d2 (o sea, se recibe <i>confirmación de reiniciación</i> o <i>indicación de reiniciación</i> )	En las llamadas virtuales, retransmitir la <i>petición de reiniciación</i> o transmitir una <i>petición de liberación</i> . En los circuitos virtuales permanentes, retransmitir la <i>petición de reiniciación</i> (véase la Nota 2)
T23	180 s	El DTE envía una <i>petición de liberación</i>	p6	El DTE abandona el estado p6 (o sea, se recibe <i>confirmación de liberación</i> o <i>indicación de liberación</i> )	Retransmitir la <i>petición de liberación</i> (véase la Nota 2)
T28 (véase la Nota 3)	300 s	El DTE envía una <i>petición de registro</i>	Cualquiera	El DTE recibe la <i>confirmación de registro</i> o un paquete de <i>diagnóstico</i>	Puede retransmitir la <i>petición de registro</i> , pero en algún momento debe determinar que no se ofrece la <i>facilidad de registro de facilidad en línea</i>

NOTAS

- 1 Después de repeticiones infructuosas de intentos, deberán tomarse decisiones de recuperación en capas altas.
- 2 Después de repeticiones infructuosas de intentos, deberá considerarse que el canal lógico está fuera de servicio. Sólo debe invocarse el procedimiento de re arranque para la recuperación si es aceptable la reiniciación de todos los canales lógicos.
- 3 Los temporizadores T24 a T27 del DTE han sido asignados por la ISO/CEI en la especificación de la capa de paquete para los DTE de la Recomendación X.25. Por consiguiente, a fin de evitar ambigüedades y confusiones, a este tiempo límite se le ha asignado el número T28.

## Anexo E

### Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.25 generados por la red en los paquetes de indicación de liberación, reiniciación y rearranque, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

CUADRO E.1/X.25

(véanse las Notas 1, 2 y 3)

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	0	0	1	0	0	0	1	0	34
Tipo de paquete no válido en un circuito virtual permanente	0	0	1	0	0	0	1	1	35
Paquete en canal lógico no asignado	0	0	1	0	0	1	0	0	36
No hay abono al REJ (rechazo)	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
Paquete de rearranque o de registro con valor distinto de cero en los bits 1 a 4 del octeto 1 o en los bits 1 a 8 del octeto 2	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Tipo de paquete no compatible con la facilidad	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	0	0	1	0	1	1	0	1	45
	0	0	1	0	1	1	1	1	47
<i>Expiración del temporizador</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	48
Para llamada entrante	0	0	1	1	0	0	0	1	49
Para indicación de liberación	0	0	1	1	0	0	1	0	50
Para indicación de reiniciación	0	0	1	1	0	0	1	1	51
Para indicación de rearranque	0	0	1	1	0	1	0	0	52
Para desviación de llamadas	0	0	1	1	0	1	0	1	53
	0	0	1	1	1	1	1	1	63

CUADRO E.1/X.25 (fin)

(véanse las Notas 1, 2 y 3)

<i>Dificultad en el establecimiento, la liberación o el registro de la comunicación</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Código de facilidad/registro no permitido	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Parámetro de facilidad no permitido	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Dirección de DTE llamado no válida	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Dirección de DTE llamante no válida	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Longitud de facilidad/registro no válida	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Prohibición de llamadas entrantes	0	1	0	0	0	1	1	0	70
No hay canales lógicos disponibles	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Colisión de llamadas	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Pedida facilidad duplicada	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Longitud de la 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 no ofrecida cuando se esperaba	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Facilidad de DTE especificada por el UIT-T no válida	0	1	0	0	1	1	0	1	77
Rebasado el número máximo de redireccionamientos de llamadas o de desviaciones de llamada	0	1	0	0	1	1	1	0	78
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
<i>Otros diagnósticos</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Código de causa incorrecto procedente del DTE	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Octeto no alineado	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Asignación incoherente del valor del bit Q	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Problema NUI	0	1	0	1	0	1	0	0	84
Problema ICRD	0	1	0	1	0	1	0	1	85
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
<i>No asignados</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	96
	0	1	1	0	1	1	1	1	111
<i>Dificultad a nivel internacional</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 internacional	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Enlace internacional fuera de servicio	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Enlace internacional ocupado	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Dificultad en facilidad de la red de tránsito	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Dificultad en facilidad de la red distante	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Dificultad en encaminamiento internacional	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Dificultad temporal de encaminamiento	0	1	1	1	1	0	0	0	120
DNIC llamado desconocido	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Acción de mantenimiento (véase la Nota 4)	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>	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255
<b>NOTAS</b>									
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 indicación de reiniciación, indicación de liberación, indicación de rearme, confirmación de registro y diagnóstico).									
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 Este diagnóstico puede aplicarse también a una acción de mantenimiento dentro de una red nacional.									

## Anexo F

### Posibilidades de aplicar la facilidad de registro de facilidad en línea a otras facilidades

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

CUADRO F.1/X.25

Nombre de la facilidad o parámetro de la interfaz	Referencia a la definición (subcláusula)	Negociable en los paquetes de <i>petición de registro</i> y de <i>confirmación de registro</i>	Indicación, en los paquetes de <i>confirmación de registro</i> , de si el DCE soporta o no la facilidad	Negociable únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en estado pl
Numeración ampliada de la secuencia de paquetes	6.2	Sí (véase la Nota 1)	Sí (véase la Nota 1)	Sí
Modificación del bit D	6.3	Sí	Sí	Sí
Retransmisión de paquetes	6.4	Sí	Sí	Sí
Prohibición de llamadas entrantes	6.5	Sí	No	No
Prohibición de llamadas salientes	6.6	Sí	No	No
Canal lógico unidireccional saliente	6.7	(véase la Nota 2)		
Canal lógico unidireccional entrante	6.8	(véase la Nota 2)		
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	6.9	Sí	Sí	No
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	6.10	Sí	Sí	No
Asignación de clases de caudal por defecto	6.11	Sí	Sí	No
Negociación de parámetros de control de flujo	6.12	Sí	No	No
Facilidad de negociación de clase de caudal básica	6.13	Sí	No	No
Facilidad de negociación de clase de caudal ampliada	6.13	Sí	Sí	No
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios	6.14	No	No	—
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilateral	6.15	No	No	—
Selección rápida	6.16	No	No	—
Aceptación de selección rápida	6.17	Sí	No	No
Cobro revertido	6.18	No	Sí	—
Aceptación de cobro revertido	6.19	Sí	Sí	No
Prevención de tarificación local	6.20	No	Sí	—
Facilidades relacionadas con la NUI	6.21	No	No	—
Información de tarificación	6.22			
(interfaz por interfaz)	Sí	Sí	No	
(llamada por llamada)	No	Sí	—	
Facilidades relacionadas con las EER				
Abono a EER	6.23.1	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Selección de EER	6.23.2	No	Sí	—
Grupo de búsqueda	6.24	No	No	—
Redireccionamiento de llamadas	6.25.1	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Facilidades relacionadas con la desviación de llamadas	6.25.2	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas	6.25.3	No	No	—

CUADRO F.1/X.25 (fin)

Facilidades de control de redireccionamiento y desviación de llamadas entre redes (ICRD)	6.25.4	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada	6.26	No	No	—
Selección e indicación del retardo de tránsito	6.27	No	Sí	—
Abono a dirección TOA/NPI	6.28	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Facilidades relacionadas con el registro de dirección alternativa	6.29	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)	(véase la Nota 1)
Asignación de gama de tipos de canales lógicos	Anexo A	Sí	Sí	Sí
NOTAS				
1 Quedan en estudio.				
2 La negociación de las gamas de canales lógicos unidireccionales se efectúa en base a la atribución de gamas de tipos de canales lógicos.				

## Anexo G

### Facilidades de DTE especificadas por el UIT-T para el servicio de red OSI y otras finalidades

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

#### G.1 Introducción

Las facilidades descritas en este anexo están destinadas a soportar la señalización de extremo a extremo que requiere el servicio de red OSI u otros servicios no relacionados con la OSI. Se ajustan al marcador de facilidad de DTE especificada por el UIT-T definido en 7.1. Estas facilidades se pasan sin modificación entre los dos DTE modo paquete.

Los procedimientos para que los DTE utilicen estas facilidades se especifican en ISO 8208. Ha de continuar estudiándose la provisión posterior de las facilidades de la Recomendación X.25 que se aplicarán en las redes públicas de datos. Se define aquí la codificación de las facilidades mencionadas en el presente anexo con el objeto de conseguir un esquema homogéneo de codificación de facilidades para dicha evolución futura.

#### G.2 Codificación de los campos de código de facilidad

El Cuadro G.1 presenta la codificación del campo de código de facilidad para cada facilidad de DTE especificada por el UIT-T, así como los tipos de paquete en que pueden estar presentes. Estas facilidades van después del marcador de facilidad del DTE especificado por el UIT-T.

#### G.3 Codificación del campo de parámetros de facilidad

##### G.3.1 Facilidad de ampliación de la dirección llamante

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud en octetos del campo de parámetros de facilidad. Su valor es  $n + 1$ , siendo  $n$  el número de octetos necesarios para dar cabida a la ampliación de la dirección llamante. El campo de parámetros de facilidad sigue a la longitud y contiene la ampliación de la dirección llamante.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica, en los bits 8 y 7, la utilización de la ampliación de la dirección llamante, como muestra el Cuadro G.2.

CUADRO G.1/X.25

**Codificación del campo de código de facilidad**

Facilidad	Tipos de paquetes en los que se puede utilizar la facilidad						Código de facilidad							
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Bits							
							8	7	6	5	4	3	2	1
Ampliación de la dirección llamante	X	X			X (véase la Nota)		1	1	0	0	1	0	1	1
Ampliación de la dirección llamada	X	X	X	X	X	X	1	1	0	0	1	0	0	1
Negociación de la calidad de servicio: Clase de caudal mínima														
– Formato básico	X	X			X (véase la Nota)		0	0	0	0	1	0	1	0
– Formato ampliado	X	X			X (véase la Nota)		0	1	0	0	1	1	0	1
Retardo de tránsito de extremo a extremo	X	X	X	X	X (véase la Nota)		1	1	0	0	1	0	1	0
Prioridad	X	X	X	X	X (véase la Nota)		1	1	0	1	0	0	1	0
Protección	X	X	X	X	X (véase la Nota)		1	1	0	1	0	0	1	1
Negociación de datos acelerados	X	X	X	X	X (véase la Nota)		0	0	0	0	1	0	1	1

NOTA – Únicamente cuando se utiliza la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase 6.25.2.2).

CUADRO G.2/X.25

**Codificación de los bits 8 y 7 en el primer octeto del campo de parámetros de facilidad de ampliación de la dirección llamante**

Bits		Utilización de la ampliación de la dirección llamante
8	7	
0	0	Para transportar una dirección llamante asignada de conformidad con la Recomendación X.213   ISO/CEI 8348
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamante no asignada de conformidad con la Recomendación X.213   ISO/CEI 8348)
1	1	Reservado



Los bits 6, 5, 4, 3, 2 y 1 de este octeto indican el número de semioctetos (hasta un máximo de 40) en la ampliación de la dirección llamante. Este indicador de la longitud de la dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Los octetos siguientes contienen la ampliación de la dirección llamante.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «00», los octetos siguientes se codifican utilizando la codificación binaria preferida ((PBE), *preferred binary encoding*) definida en la Recomendación X.213. Empezando por el dígito de orden superior de la parte dominio inicial ((IDP), *initial domain part*), la dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad. Cada dígito, incluidos los dígitos de relleno que sea necesario insertar, se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el bit de orden inferior del dígito. En cada octeto, el bit de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. La parte especificación de dominio ((DSP), *domain specific part*) del OSI NSAP llamante sigue a la IDP y se codifica en decimal o en binario, de acuerdo con la PBE. Por ejemplo, si la sintaxis de la DSP es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la DSP las mismas reglas indicadas anteriormente para la IDP). Si la sintaxis de la DSP es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamante contiene un octeto de la DSP.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «10», cada dígito de la ampliación de la dirección llamante se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 ó 1 el bit de orden inferior del dígito. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad a razón de dos dígitos por octeto, empezando por el dígito de orden superior. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. Cuando sea necesario, el campo de parámetros de facilidad se redondeará hasta un número entero de octetos, para lo cual se insertan ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo.

### G.3.2 Facilidad de ampliación de la dirección llamada

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud en octetos del campo de parámetros de facilidad. Su valor es  $n + 1$ , siendo  $n$  el número de octetos necesarios para dar cabida a la ampliación de la dirección llamada. El campo de parámetros de facilidad sigue a la longitud e indica la ampliación de la dirección llamada.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica, en los bits 8 y 7, el uso de la ampliación de la dirección llamada, como muestra el Cuadro G.3.

CUADRO G.3/X.25

#### Codificación de los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad de ampliación de la dirección llamada

Bits		Utilización de la ampliación de la dirección llamada
8	7	
0	0	Para transportar una dirección llamada asignada de conformidad con la Recomendación X.213   ISO/CEI 8348
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamada no asignada de conformidad con la Recomendación X.213   ISO/CEI 8348)
1	1	Reservado

Los bits 6, 5, 4, 3, 2 y 1 de este octeto indican el número de semioctetos (hasta un máximo de 40) en la ampliación de la dirección llamada. Este indicador de la longitud de la dirección se codifica en forma binaria, siendo el bit 1 el de orden inferior.

Los octetos siguientes contienen la ampliación de la dirección llamada.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «00», los octetos que siguen se codifican utilizando la codificación binaria preferida (PBE) definida en la Recomendación 213. Empezando por el dígito de orden superior de la parte dominio inicial (IDP), la dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad. Cada dígito, incluidos los dígitos de relleno que sea necesario insertar, se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el de orden inferior del dígito.

En cada octeto, el bit de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. La parte especificación de dominio (DSP) del OSI NSAP sigue a la IDP y se codifica en decimal o en binario de acuerdo con la PBE. Por ejemplo, si la sintaxis de la DSP es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la DSP las mismas reglas indicadas anteriormente para la IDP). Si la sintaxis de la DSP es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamada contiene un octeto de la DSP.

Si los bits 8 y 7 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad se codifican «10», cada dígito de la ampliación de la dirección llamada se codifica en un semiocteto como decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el 1 el bit de orden inferior del dígito. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad a razón de dos dígitos por octeto, empezando por el dígito de orden superior. En cada octeto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. Cuando sea necesario, el campo de parámetros de facilidad se redondeará hasta un número entero de octetos, para lo cual se insertan ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del campo.

### **G.3.3 Facilidades de negociación de la calidad de servicio**

#### **G.3.3.1 Facilidad de clase de caudal mínima**

##### **G.3.3.1.1 Formato básico**

La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE llamante se indica en los bits 4, 3, 2 y 1. La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos que parte del DTE llamado se indica en los bits 8, 7, 6 y 5.

Los cuatro bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal indicadas en el Cuadro 7-3.

##### **G.3.3.1.2 Formato ampliado**

La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos a partir del DTE llamante se indica en los bits 6 a 1 del primer octeto. La clase de caudal mínima en el sentido de transmisión de datos a partir del DTE llamado se indica en los bits 6 a 1 del segundo octeto.

Los bits que indican cada clase de caudal se codifican en binario y corresponden a las clases de caudal del Cuadro 7-4.

#### **G.3.3.2 Facilidad de retardo de tránsito de extremo a extremo**

El octeto que sigue al campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad, y tiene un valor de 2, 4 ó 6.

El primer y segundo octetos del campo de parámetros de facilidad contienen el retardo de tránsito acumulativo. El tercer y cuarto octetos son opcionales y, cuando están presentes, contienen el retardo de tránsito de extremo a extremo pedido. El quinto y sexto octetos son opcionales y, cuando están presentes, contienen máximo el retardo de tránsito de extremo a extremo aceptable. Si los octetos tercero y cuarto están presentes, los octetos quinto y sexto también son opcionales. Los octetos opcionales no están presentes en los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida*.

El retardo de tránsito se expresa en milisegundos y se codifica en binario, siendo el bit 8 del primero de un par de octetos el bit de orden superior, y el bit 1 del segundo de un par de octetos el bit de orden inferior. El valor todos uno del retardo de tránsito acumulativo indica que el retardo de tránsito acumulativo es desconocido o excede de 65 534 milisegundos.

#### **G.3.3.3 Facilidad de prioridad**

El octeto que sigue al código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad. Su valor puede ser 1, 2, 3, 4, 5 ó 6.

El primero, segundo y tercer octetos del campo de parámetros de facilidad contienen el valor deseado (paquete de *petición de llamada*), el valor disponible (paquete de *llamada entrante*) o el valor seleccionado (paquetes de *llamada aceptada* y *comunicación establecida*) para la prioridad de los datos en una conexión, la prioridad para obtener una conexión y la prioridad para mantener una conexión, respectivamente. El cuarto, quinto y sexto octetos del campo de parámetros de facilidad en paquetes de *petición de llamada* y *llamada entrante* contienen los valores mínimos aceptables para la prioridad de los datos en una conexión, la prioridad para obtener una conexión y la prioridad para

mantener una conexión, respectivamente. Cuando esta facilidad está presente en paquetes *petición de llamada* y *llamada entrante*, los octetos 2 a 6 del campo de parámetros de facilidad son opcionales. Por ejemplo, si los únicos valores que han de especificarse son el valor deseado y el valor más bajo aceptable para la prioridad de obtener una conexión, el campo de parámetros de facilidad tendrá por lo menos 5 octetos, conteniendo los octetos 1, 3 y 4 el valor «no especificado», y los octetos 2 y 5 los valores especificados. Cuando la facilidad está presente en paquetes de *llamada aceptada* y comunicación establecida, los octetos 2 y 3 son opcionales.

La gama potencial de valores especificados para cada subparámetro va de 0 (prioridad más baja) a 14 (prioridad más alta). El valor 255 (1111 1111) indica «no especificado».

### G.3.3.4 Facilidad de protección

El octeto que sigue al código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad.

Los dos bits de orden más elevado del primer octeto (es decir, los bits 8 y 7) del campo de parámetros de facilidad especifican el código del formato de protección, como se indica en el Cuadro G.4.

CUADRO G.4/X.25

#### Codificación de los dos bits de orden más elevado en el primer octeto del código de formato de protección

Bits		Código de formato de protección
8	7	
0	0	Reservado
0	1	Relativo a la dirección de origen
1	0	Relativo a la dirección de destino
1	1	Globalmente único

Los otros seis bits del octeto están reservados y deberán ponerse a cero.

La facilidad de *protección* se utiliza para transportar informaciones relacionadas con la seguridad, incluido el nivel de protección, la información sobre autenticación y la información clave. El formato de campo preciso para todas estas cuestiones será objeto de estudio ulterior.

Para la indicación del nivel de protección, puede utilizarse el siguiente formato. El segundo octeto del campo de parámetros de facilidad especifica la longitud «*n*», en octetos, del nivel de protección deseado (paquetes de *petición de llamada*), disponible (paquete de *llamada entrante*) o seleccionado (paquetes de *llamada aceptada* y *comunicación establecida*). El valor real va contenido en los «*n*» octetos siguientes. Opcionalmente, el octeto «*n* + 3» del campo de parámetros de facilidad especifica la longitud «*m*», en octetos, del nivel de protección más bajo aceptable en paquetes de *petición de llamada* y *llamada entrante*. El valor real va contenido en los «*m*» octetos siguientes. Los octetos opcionales no están presentes en paquetes de *llamada aceptada* y *comunicación establecida*.

NOTA – Los valores de «*n*» y «*m*» están limitados en primer lugar por la longitud global de la facilidad (primer octeto), y en segundo lugar, limitados entre sí.

### G.3.4 Facilidad de negociación de datos acelerados

La codificación del campo de parámetros de facilidad es:

- bit 1 = 0 si no se usan datos acelerados
- bit 1 = 1 si se usan datos acelerados.

NOTA – Los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades. Actualmente se ponen a cero.

## Anexo H

### **Facilidades opcionales de usuario efectivas desde el momento del abono que pueden ser asociadas con un identificador de usuario de red junto con la facilidad de contraordenación de la NUI**

(Este anexo es parte integrante de esta Recomendación)

(Véase 6.21.2)

Facilidades opcionales de usuario efectivas desde el momento del abono	Posibilidad de ser asociada con una NUI
Registro de facilidad en línea	No
Numeración secuencial ampliada de paquetes	No
Modificación del bit D	No
Retransmisión de paquetes	No
Prohibición de llamadas entrantes	No
Prohibición de llamadas salientes	No
Canal lógico unidireccional de salida	No
Canal lógico unidireccional de llegada	No
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	Sí
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	Sí
Asignación de clases de caudal por defecto	Sí
Negociación de parámetros de control de flujo (en el momento del abono)	Sí
Facilidades relacionadas con la negociación de clase de caudal (en el momento del abono)	Sí
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios	
Grupo cerrado de usuarios	Sí
Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida	Sí
Grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada	No
Prohibición de llamadas entrantes dentro de un grupo cerrado de usuarios	No
Prohibición de llamadas salientes dentro de un grupo cerrado de usuarios	No
Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales	
Grupo cerrado de usuarios bilateral	Sí
Grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida	Sí
Aceptación de selección rápida	No
Aceptación de cobro revertido	No
Prevención de tarificación local	No
Información de tarificación (en el momento del abono)	Sí
Abono a EER	Sí
Grupo de búsqueda	No
Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas	
Redireccionamiento de llamadas	No
Abono a desviación de llamadas	No
Abono a prevención de ICRD	No
Abono a dirección TOA/NPI	No
Facilidades relacionadas con el registro de dirección alternativa	No

## Apéndice I

### Ejemplos de patrones de bits transmitidos por el DCE y el DTE en la capa de enlace de datos

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

Este apéndice, de carácter explicativo indica los patrones (o configuraciones) de bits que existirán en la capa física para algunas de las tramas no numeradas. Se incluye para facilitar la comprensión del mecanismo de transparencia y de la realización de la secuencia de verificación de trama. Los ejemplos indicados corresponden al modo de transmisión síncrona.

**I.1** Los que siguen son ejemplos de patrones (o configuraciones) de bits que transmitirá el DCE para algunas tramas no numeradas:

**Ejemplo 1: Trama de instrucción SAMB con dirección = A, P = 1**

Primer bit transmitido				Último bit transmitido
↓				↓
0111 1110	1100 0000	1111 1(0 <sup>1</sup> )100	1101 1010 0011 0111	0111 1110
Bandera	Dirección = A	SABM(P = 1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

**Ejemplo 2: Trama de respuesta UA con dirección = B, F = 1**

Primer bit transmitido				Último bit transmitido
↓				↓
0111 1110	1000 0000	1100 1110	1100 0001 1110 1010	0111 1110
Bandera	Dirección = B	UA(F=1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

**I.2** Los que siguen son ejemplos de patrones (o configuraciones) de bits que transmitirá el DTE para algunas tramas no numeradas:

**Ejemplo 1: Trama de instrucción SABM con dirección = B, P = 1**

Primer bit transmitido				Último bit transmitido
↓				↓
0111 1110	1000 0000	1111 1(0 <sup>1</sup> )100	1101 0111 11(0 <sup>1</sup> )11 1011	0111 1110
Bandera	Dirección = B	SABM(P=1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

**Ejemplo 2: Trama respuesta UA con dirección = A, F = 1**

Primer bit transmitido				Último bit transmitido
↓				↓
0111 1110	1100 0000	1100 1110	1100 1100 0010 0110	0111 1110
Bandera	Dirección = A	UA(F=1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

1) Cero insertado para la transparencia.

## Apéndice II

### Explicación del modo de obtener los valores de N1 de la subcláusula 2.4.8.5

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

#### Introducción

Este apéndice explica la forma de obtener de los valores indicados en la subcláusula 2.4.8.5 del parámetro N1 de la capa de enlace.

#### N1 del DTE

La subcláusula 2.4.8.5 indica que para un funcionamiento universal, un DTE debe soportar un valor N1 del DTE no inferior a 1080 bits (135 octetos).

Para su funcionamiento universal, un DTE debe ser capaz de aceptar al menos el paquete más largo que pueda transmitirse a través de la interfaz DTE/DCE cuando no se apliquen opciones. Esto significa que el DTE puede optar por no soportar, por ejemplo, ningún tipo de facilidades opcionales para el funcionamiento universal, pero tiene que soportar, por ejemplo, un paquete de datos que utilice el tamaño de paquete por defecto normalizado. Por lo tanto, el factor que determina el máximo valor de N1 que debe soportar un DTE es el tamaño del paquete por defecto normalizado de un paquete de datos, en vez del tamaño de un paquete de establecimiento de la comunicación. En consecuencia, para su funcionamiento universal, un DTE no necesita soportar un valor N1 del DTE superior a 135 octetos, obtenido como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO II.1/X.25

#### Obtención del valor de N1 para un DTE de funcionamiento universal

Nombre del campo	Longitud del campo (octetos)
Encabezamiento de paquete (capa 3)	3
Datos de usuario (capa 3)	128
Dirección (capa 2)	1
Control (capa 2)	1
FCS (capa 2)	2
TOTAL	135

NOTA – Un DTE deberá soportar valores de N1 mayores cuando se apliquen facilidades opcionales de capa 2 o de capa 3.

#### N1 del DCE

La subcláusula 2.4.8.5 indica asimismo que todas las redes deberán ofrecer a un DTE que lo haya solicitado un valor N1 del DCE mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, de control y de FCS.

Cuando la longitud máxima del campo de datos de un paquete de *datos* soportado sea menor o igual que el valor por defecto normalizado de 128 octetos, el factor determinante (del valor del N1 del DCE) es el paquete de petición de establecimiento/liberación de la llamada, en vez del paquete de *datos*. En consecuencia, la red ofrecerá a un DTE un valor de N1 del DCE no inferior al que se indica a continuación en el Cuadro II.2.

CUADRO II.2/X.25

**Obtención del valor mínimo de N1 para un DCE**

Nombre del campo	Longitud del campo (octetos)
Encabezamiento (capa 3)	3
Resto de paquete (utilizando los campos y sus máximos, definidos en 5.2)	256
Total de la capa 3	259
Dirección (capa 2)	1
Control (capa 2)	1 ó 2 <sup>a)</sup>
Procedimiento multienlace	2 <sup>b)</sup>
FCS (capa 2)	2
TOTAL	ó 263 ó 264 <sup>a)</sup> ó 265 <sup>b)</sup> ó 266 <sup>a), b)</sup>
a) Si se soporta el funcionamiento en la capa 2 módulo 128. b) Se soportan los procedimientos multienlace (MLP).	

Cuando la longitud máxima del campo de datos de usuario de un paquete de *datos* soportado sea mayor que el valor por defecto normalizado de 128 octetos, el factor determinante (del valor N1 del DCE) es el paquete de *datos*, en vez del paquete de establecimiento/liberación de la llamada. En consecuencia, la red ofrecerá a un DTE un valor de N1 del DCE mayor o igual que:

[la longitud máxima del paquete de *datos* +  
 la longitud del campo de dirección (capa 2) +  
 la longitud del campo de control (capa 2) +  
 la longitud del campo de FCS (capa 2)].

**Cálculos generales del N1 del DCE**

El Cuadro II.3 indica los valores del N1 del DCE para cada uno de los casos posibles. El cuadro muestra para cada caso si:

- a) se utiliza la capa 2 módulo 128;
- b) si se utilizan procedimientos multienlace;
- c) si se utiliza la capa 3 módulo 128; y/o
- d) la longitud máxima del campo de datos (p) en un paquete de *datos* es mayor o igual que 256 octetos.

CUADRO II.3/X.25

Diversos casos y valores mínimos correspondientes de N1 para el DCE

Capa 2 módulo 128	MLP	Capa 3 módulo 128	$p \geq 256$	N1 del DCE (octetos)
				$259 + 4^* = 263$
	X			$259 + 4^* + 2^{*****} = 265$
			X	$p + 3^{**} + 4^* = p + 7$
	X		X	$p + 3^{**} + 4^* + 2^{*****} = p + 9$
		X		$259 + 4^* = 264$
	X	X		$259 + 4^* + 2^{*****} = 266$
		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* = p + 8$
	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 2^{*****} = p + 10$
X				$259 + 4^* + 1^{****} = 264$
X	X			$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = 266$
X			X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^* = p + 8$
X	X		X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^* + 2^{*****} = p + 10$
X		X		$259 + 4^* + 1^{****} = 264$
X	X	X		$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = 266$
X		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****} = p + 9$
X	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = p + 11$
<p>* Número de octetos para los campos de trama de capa 2 módulo 8.  ** Número de octetos para los campos de encabezamiento de paquete de capa 3.  *** Octeto adicional para operaciones de capa 3 módulo 128.  **** Octeto adicional para operaciones de capa 2 módulo 128.  ***** Octetos adicionales para soporte del MLP.</p>				



## Apéndice III

### Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

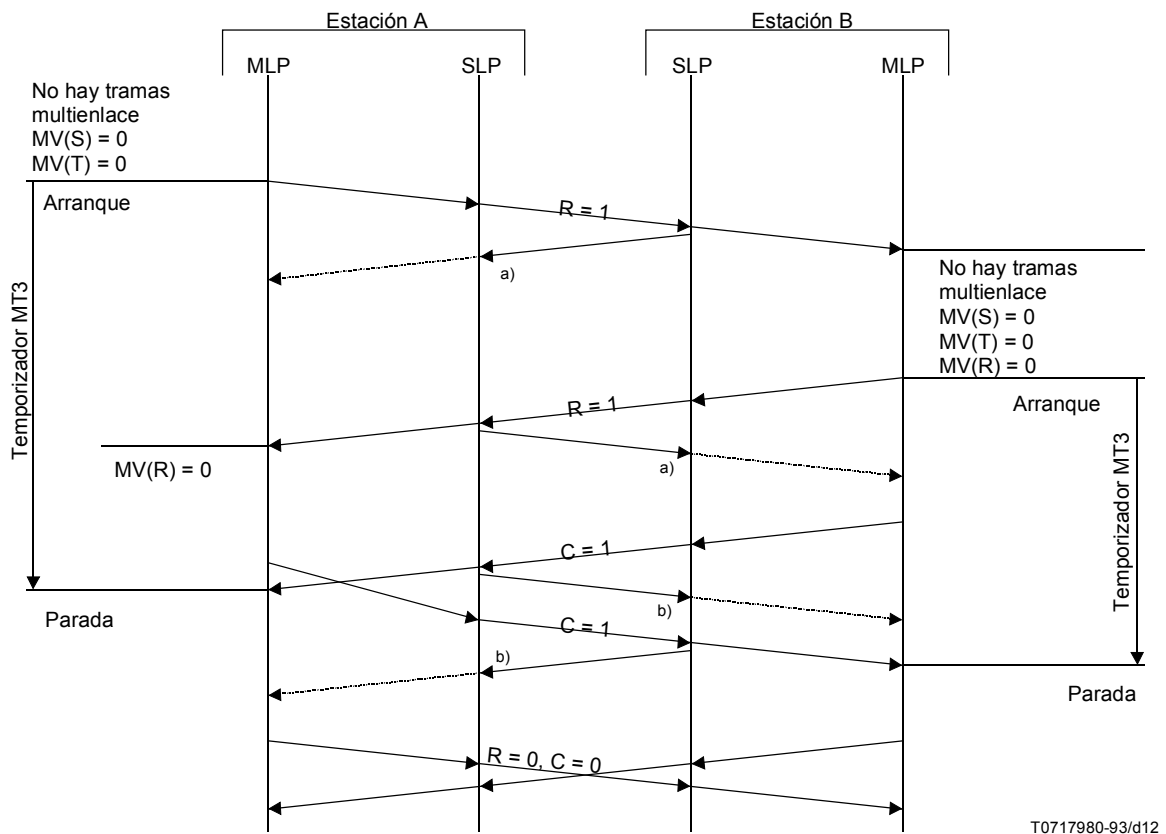
#### III.1 Introducción

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

- reiniciación MLP comenzada por el DCE o el DTE; y
- reiniciación MLP comenzada por el DCE y el DTE simultáneamente.

#### III.2 Reiniciación MLP comenzada por el DCE o el DTE

Véase la Figura III.1



T0717980-93/d12

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

FIGURA III.1/X.25

### III.3 Reiniciación MLP comenzada por el DCE y el DTE simultáneamente

Véase la Figura III.2

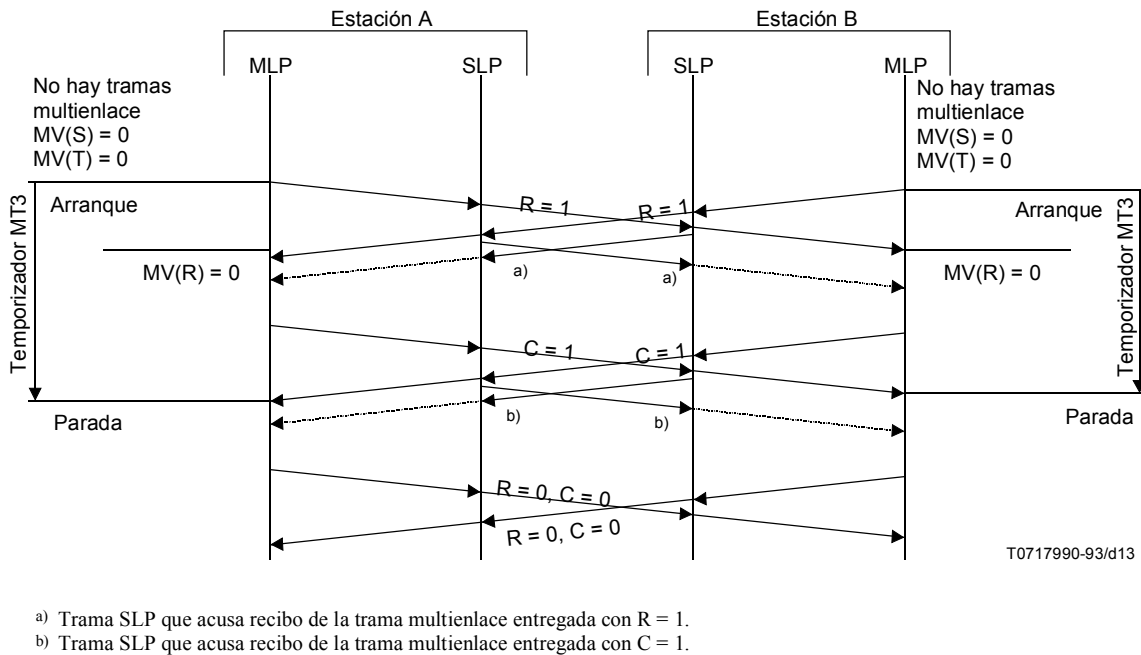


FIGURA III.2/X.25

## Apéndice IV

### Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

#### IV.1 Dirección principal y dirección complementaria

Una dirección de DTE puede tener dos componentes: una dirección principal y una dirección complementaria.

##### IV.1.1 Dirección principal

Cuando el bit A está puesto a cero, la dirección principal se ajusta a los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301 (incluyendo posibles prefijos y/o códigos de escape).

Cuando el bit A está puesto a 1, la dirección principal tiene la estructura descrita en la Figura IV.1. En el campo de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada*, el subcampo dirección puede estar en consonancia con los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301, o bien ser una dirección alternativa. En el campo de dirección del DTE llamante del paquete de *petición de llamada* y en otros paquetes, el subcampo de dirección estará en conformidad con los formatos descritos en las Recomendaciones X.121 y X.301.

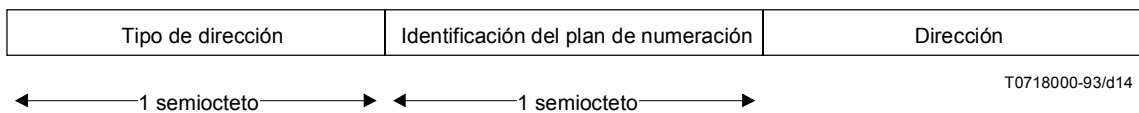


FIGURA IV.1/X.25

### Formato de la dirección principal cuando el bit A está puesto a 1

Los posibles valores y la semántica de los subcampos TOA y NPI se describen en 5.2.1.2.2. Véanse los Cuadros 5-3, 5-4 y 5-5.

#### IV.1.2 Dirección complementaria

Una dirección complementaria es una información de dirección adicional a la definida en la Recomendación X.121 (véase 6.8.1/X.301).

Algunas redes permiten que el DTE incluya una dirección complementaria. Cuando la red permite una dirección complementaria, el DTE no está obligado a utilizarla. La dirección complementaria puede ser tan larga como sea posible según el valor máximo de los campos de longitud de dirección de DTE definidos en 5.2.1.1.1 y 5.2.1.2.1.

Cuando una dirección complementaria está contenida en un campo de dirección de DTE de un paquete transmitido por la red al DTE, la dirección complementaria se transfiere siempre transparentemente desde el DTE distante; dicho en otras palabras, la red, por sí misma, nunca crea una dirección complementaria.

Cuando se hable de una dirección complementaria se supone que la red soporta la utilización de direcciones complementarias.

Cuando el bit A está puesto a 1 y una dirección complementaria está presente sola (es decir, sin dirección principal) en un campo de dirección del DTE, ésta va precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

#### IV.2 Direcciones en un paquete de petición de llamada

En el paquete de *petición de llamada*, la dirección del DTE llamado debe ser proporcionada por el DTE llamante en el bloque de dirección, salvo cuando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* se proporcione en el campo de facilidades (véase 6.15.3) o, posiblemente, cuando la dirección OSI NSAP en la facilidad de *ampliación de la dirección llamada* (véase el Anexo G) se utilice como una dirección alternativa (véanse 5.2.1.1.1, 5.2.1.2.1 y 6.29.4). Esta dirección del DTE llamado puede estar constituida por una dirección principal acompañada de una dirección complementaria, o únicamente por una dirección principal, lo que dependerá de la red llamada y del DTE.

Según la red, el DTE puede tener las siguientes posibilidades en lo que respecta a la dirección del DTE llamante:

- i) El DTE puede o bien no insertar la dirección del DTE llamante, o insertar una dirección principal seguida opcionalmente de una dirección complementaria. Cuando el DTE proporciona una dirección del DTE llamante, la red deberá verificar su validez. Si la dirección del DTE llamante no es válida, la red podrá reemplazarla por una válida, o liberar la llamada. Si el DTE llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase 6.24) y se ha asignado una dirección específica a la interfaz DTE/DCE llamante, la dirección principal proporcionada por el DTE llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda o la dirección específica.

NOTA – En este último caso, algunas redes no permiten que el DTE llamante indique la dirección del grupo de búsqueda, sino solamente la dirección específica.

- ii) El DTE puede no insertar una dirección del DTE llamante, o insertar una dirección complementaria del DTE llamante. En este último caso, cuando el bit A está puesto a 1, esta dirección complementaria estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación de plan de numeración.

### IV.3 Direcciones en paquetes de llamada entrante

En un paquete de *llamada entrante*, la dirección del DTE llamante debe ser proporcionada por el DCE, excepto cuando se proporcione *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* en el campo de facilidades (véase 6.15.3), o en un caso descrito en 6.28. Esta dirección del DTE llamante incluye siempre una dirección principal. La dirección principal va seguida de una dirección complementaria si esa dirección complementaria había sido proporcionada por el DTE llamante en el paquete de *selección de llamada* (véase IV.2), y la red considerará válida la dirección del DTE llamante en el lado del DTE llamante. Si el DTE llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase 6.24) y se ha asignado una dirección específica a la interfaz DTE/DCE, la dirección principal indicada en el campo de dirección del DTE llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el DTE llamante había indicado su dirección de grupo de búsqueda o no había indicado ninguna dirección principal, en el campo de dirección del DTE llamante del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del DTE llamante en el paquete de *petición de llamada*).

Según la red, la dirección del DTE llamado puede estar formada por:

- i) La dirección llamada principal, seguida opcionalmente de la dirección complementaria si esta dirección complementaria había sido proporcionada por el DTE llamante. Si el DTE llamado está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase 6.24) y se le ha asignado una dirección específica a la interfaz DTE/DCE llamada, la dirección principal indicada en el campo de dirección del DTE llamado puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el DTE llamante había indicado esta dirección de grupo de búsqueda o no había indicado una dirección principal, en el campo de dirección del DTE llamado del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del DTE llamado en el paquete de *petición de llamada*).
- ii) La dirección complementaria sola, cuando la proporcione el DTE llamante, o nada, si el DTE llamante no había proporcionado esta dirección complementaria. Cuando una dirección complementaria llamada está sola y el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada está precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

### IV.4 Direcciones en paquetes de llamada aceptada

Algunas redes no permiten direcciones de DTE en paquetes de *llamada aceptada*, excepto una dirección de DTE llamado junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*, cuando es admitida por la red y proporcionada por el DTE.

Algunas otras redes permiten que el DTE incluya en el paquete de *llamada aceptada* ninguna, una o las dos direcciones del DTE. Cuando la proporcione el DTE, la dirección del DTE llamante en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del DTE llamante en el paquete de *llamada entrante*. Cuando la proporcione el DTE, la dirección del DTE llamado en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del DTE llamado en el paquete de *llamada entrante*, a menos que el DTE haya proporcionado también la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la soporta la red).

Cuando el DTE proporciona la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la soporta la red) en el paquete de *llamada aceptada*, la dirección del DTE llamado podrá estar compuesta por una de las siguientes posibilidades excluyentes dependientes de la red:

- i) Una dirección principal de DTE idéntica a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, seguida de una dirección complementaria llamada diferente de la contenida en el paquete de *llamada entrante*, u otra dirección principal de DTE válida para la interfaz DTE/DCE, seguida opcionalmente por una dirección complementaria cualquiera.
- ii) Una dirección complementaria llamada, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del DTE llamado en el paquete de *llamada entrante*. En este caso, cuando el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

### IV.5 Direcciones en paquetes de comunicación establecida

Algunas redes no proporcionan la dirección del DTE llamado en paquetes de *comunicación establecida*, excepto una dirección de DTE llamado junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de línea llamada*.

Otras redes proporcionan ambas direcciones de DTE en paquetes de *comunicación establecida*.

Algunas otras redes proporcionan una dirección de DTE en un paquete de *comunicación establecida* únicamente si esta dirección de DTE estaba presente en el paquete de *llamada aceptada* o junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*.

En cualquier caso, cuando la red proporciona una dirección en el paquete de *comunicación establecida*, esta dirección debe ser la misma que la contenida en el paquete de *petición de llamada*, excepto cuando la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* esté presente en el campo de facilidades: en este caso, la dirección del DTE llamado contiene siempre una dirección principal seguida opcionalmente de una dirección complementaria.

En caso de que la dirección alternativa se haya utilizado en el paquete de *petición de llamada* para establecer la comunicación, es una opción de la red que no exista ninguna dirección del DTE llamado en el paquete de *llamada conectada*.

#### **IV.6 Direcciones en paquetes de petición de liberación**

En los paquetes de *petición de liberación* no se permiten direcciones de DTE, excepto una dirección de DTE llamado cuando en este paquete se utilice la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase 6.26). En este caso, el paquete de *petición de liberación* se transmite como una respuesta directa al paquete de *llamada entrante*, y la dirección del DTE llamado puede adoptar una de las siguientes modalidades, que dependen de la red.

- i) Una dirección principal del DTE llamado idéntica a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, seguida de una dirección complementaria del DTE llamado diferente a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, u otra dirección principal del DTE llamado válida para la interfaz DTE/DCE.
- ii) Una dirección complementaria del DTE llamado, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del DTE llamado contenida en el paquete de *llamada entrante*. En este caso, cuando el bit A está puesto a 1, la dirección complementaria llamada estará precedida por los subcampos de tipo de dirección y de identificación del plan de numeración.

#### **IV.7 Direcciones en paquetes de indicación de liberación**

En los paquetes de *indicación de liberación* no se permiten direcciones de DTE, excepto cuando se utilice en este paquete la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase 6.26). En este caso, el paquete de *indicación de liberación* se transmite como una respuesta directa al paquete de *petición de llamada*, y la dirección del DTE llamado contiene siempre una dirección principal seguida opcionalmente de una dirección complementaria.

#### **IV.8 Direcciones en paquetes de confirmación de liberación**

Los paquetes de *confirmación de liberación* no contienen direcciones de DTE.

#### **IV.9 Direcciones en facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas**

La dirección de DTE alternativo, indicada en el momento del abono (para la facilidad de *redireccionamiento de llamada*) o en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* del paquete de *petición de liberación* (véanse los 6.25.1 y 6.25.2), se compone de una dirección principal seguida opcionalmente de una dirección complementaria.

Si el paquete de *petición de llamada* contiene una dirección complementaria del terminal llamado, algunas redes pueden añadir esta dirección complementaria del DTE llamado, después de la dirección del DTE alternativo.

## Apéndice V

### Directrices para la transmisión por canales con largo retardo de ida y vuelta y/o velocidades de transmisión superiores a 64 000 bit/s

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

#### V.1 Preámbulo

Los parámetros por defecto de la Recomendación X.25, esto es, el módulo de la capa enlace de datos, los valores de tamaño de trama y de tamaño de ventana ( $k$ ), y el módulo de la capa de paquete, el tamaño de paquete y el tamaño de ventana, no están optimizados para el funcionamiento por conexiones en las que pueda encontrarse un largo retardo de ida y vuelta, como las que utilizan cables con largos retardos y enlaces por satélite, ni con velocidades de transmisión superiores a 64 000 bit/s.

#### NOTAS

1 El retardo de ida y vuelta 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. De ahí que el retardo de ida y vuelta dependa de la velocidad de transmisión, del tamaño de trama, del retardo de propagación del canal y del retardo de cola/procesamiento del DTE y del DCE.

2 Los cables de fibra óptica introducen un retardo de ida y vuelta de aproximadamente 10 ms por 1000 km. Hay que prever otro margen para los equipos de transmisión y conmutación. Las conexiones por satélite de un solo salto, incluidos los equipos de transmisión, introducen un retardo de ida y vuelta de aproximadamente 600 ms.

Este apéndice proporciona directrices para la selección adecuada de parámetros en estos casos.

#### V.2 Directrices comunes

Para utilizar al máximo los canales con largo retardo de ida y vuelta y/o anchura de banda elevada, es necesario garantizar que se transmita un número suficiente de octetos. Este número es una función, en primer lugar, de la velocidad de transmisión ( $R$ ) y el retardo de ida y vuelta ( $D$ ) y, en segundo, de otros factores tales como la tasa de errores de bits (BER, *bit error rate*). El Anexo A/X.135 y el Anexo B/X.138 contienen una lista de los factores que han de especificarse al informar sobre el comportamiento con respecto al caudal.

Sobre la base de los factores primarios, el número de octetos es:

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

Por lo tanto, se necesitan aproximadamente  $x$  octetos, dependiendo de los factores secundarios. A partir del valor de  $x$ , las siguientes expresiones indican los requerimientos mínimos para la selección del máximo tamaño de trama ( $N1$ ), el máximo número de tramas  $I$  pendientes ( $k$ ) y el máximo retardo de transmisión ( $T1$ ) en función de  $x$  y  $D$ .

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

Para un determinado  $k$ ,  $N1$  se obtiene directamente. Sin embargo, no todas las tramas y paquetes de capa 3 serán del máximo tamaño. La obtención de un valor óptimo para  $k$  en esos casos queda fuera del alcance de este apéndice (ya que la distribución de los diversos tamaños de tramas/paquetes depende del DTE y de la aplicación).

Cuando sólo está activo un canal lógico de capa 3, se recomienda armonizar el máximo tamaño de paquete y el correspondiente tamaño de ventana con los valores de la capa de enlace de datos elegidos; por ejemplo, el máximo tamaño de paquete de capa 3 debe ser adecuado para el tamaño de trama que ha de utilizarse, y el correspondiente tamaño de ventana de capa 3 debe ser suficientemente grande para colmar el retardo de ida y vuelta. Además, el tamaño de ventana de capa 2 debe ser mayor que el tamaño de ventana de capa 3 por lo menos en uno, para dar cabida a los paquetes de control de capa 3. Es más fácil obtener estos valores en el caso de la Recomendación X.25 con un único canal lógico, en comparación con el caso en que se utiliza con múltiples canales lógicos (por ejemplo, una cabecera).

### V.3 Directrices para canales con largos retardos de ida y vuelta que funcionan a 64 000 bit/s

Para la capa de enlace de datos funcionando por conexiones con un máximo retardo de ida y vuelta de 600 ms (que incluye un salto de satélite), puede utilizarse la numeración de trama de módulo 8, pero es necesario por lo menos un tamaño de trama 1024 octetos para obtener la máxima eficacia. Si ha de utilizarse una trama más pequeña, será preciso emplear el módulo 128.

Suponiendo que se utiliza el módulo 128, las ventanas de capa 2 ( $k$ ) pueden obtenerse a partir de los máximos tamaños de paquete admisibles (los máximos tamaños de trama,  $N_1$ , se obtienen a partir de los máximos tamaños de paquete con la adición de 11 octetos, para la tara de paquete de 4 octetos y la tara de trama de 7 octetos), como se indica en el Cuadro V.1:

CUADRO V.1/X.25

#### Ventana de capa 2 ( $k$ ) – 64 000 bit/s – Con retardo de ida y vuelta de 600 ms

Tamaño de campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama ( $N_1$ ) con tara (octetos)	$k$
128	139	35
256	267	18
512	523	10
1024	1035	5
2048	2059	3
4096	4107	2

### V.4 Directrices para circuitos con largos retardos de ida y vuelta que funcionan a 1920 kbit/s

En la mayor parte de los circuitos terrenales X.25 con velocidades de transmisión de 1920 kbit/s, el retardo de ida y vuelta es del orden de 1 ms; por lo tanto, es suficiente el módulo 8. Para retardos de ida y vuelta más largos, funcionando a 1920 kbit/s y suponiendo que se utiliza el módulo 128, se proponen los siguientes parámetros:

- En los cables con retardo nominal ( $D \sim 10$  ms), véase el Cuadro V.2;
- En los cables con retardos largos ( $D \sim 120$  ms). En el Cuadro V.3 se indican los valores de  $k$  adecuados para los diferentes tamaños de paquetes.
- En los enlaces por satélite ( $D \sim 600$  ms). Aún debe determinarse la necesidad de establecer un circuito X.25 que funcione a 1920 kbit/s a través de un enlace por satélite y, por consiguiente, todavía no se han propuesto valores de  $k$  adecuados. Este tema queda en estudio.

CUADRO V.2/X.25

#### Ventana de capa 2 ( $k$ ) – 1920 kbit/s – Con retardo de ida y vuelta de 10 ms

Tamaño de campo de datos de paquete (octetos)	Tamaño de trama ( $N_1$ ) con tara (octetos)	$k$
128	139	18
256	267	9
512	523	5
1024	1035	3
2048	2059	2

CUADRO V.3/X.25

**Ventana de capa 2 ( $k$ ) – 1920 kbit/s – Con retardo de ida y vuelta de 120 ms**

Tamaño de 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

**Apéndice VI**

**Formato del campo de parámetros de la NUI**

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación)

Se recomienda que, cuando una Administración desee soportar un formato NUI normalizado, siga las siguientes indicaciones.

El primer octeto del campo de parámetros de facilidades tiene uno de estos dos formatos alternativos:

- a) El formato por defecto normalizado, que constan de un octeto de control seguido por la identificación de usuario de red (NUI). El octeto de control se codifica como sigue:

Bit:    8 7 6 5 4 3 2 1  
          1 1 V 0 N F V E

Los bits V, NF, VE y los octetos restantes del campo de parámetros para este caso se especifican más adelante.

- b) Formato sin restricciones

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 están sujetos en este caso a restricciones impuestas por esta Recomendación.

Las siguientes reglas de codificación se aplican al formato por defecto normalizado (caso «a» anterior):

Únicamente el valor V = 0 puede pasar por la interfaz Rec. X.25 en el sentido DTE a DCE. El caso en que V pudiera estar puesto a 1 queda en estudio.

La opción de formato utilizada para la NUI, contenida en los octetos restantes del campo de parámetros de facilidades, se codifica en los bits NF:

Bits NF 4 3

- 0 0 Primer subcampo conforme a la Recomendación E.118 del CCITT e ISO 7812
- 0 1 No hay constricciones sobre los octetos siguientes
- 1 0 Formato de subcampo; no hay constricciones en cuanto a la información de subcampo
- 1 1 (Reservado)



La entidad verificadora se codifica en los bits VE:

Bits VE	2	1	
	0	0	Red de origen (véase la Nota 1)
	0	1	Red de destino (véase la Nota 2)
	1	0	Primera red de tránsito
	1	1	Otra/No especificada

NOTAS

- 1 La red de origen es la red en que se inicia la fase de petición de llamada.
- 2 La red de destino es la red en la que se inicia la fase de confirmación de llamada.

Si NF = 01, los octetos restantes del campo de parámetros no están sujetos a constricciones. Si NF = 00 o NF= 10, los octetos restantes del campo de parámetros de facilidades se divide en *m* subcampos (*m* es igual o mayor que 1) estando cada subcampo definido como sigue:

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

siendo I el número del primer octeto del subcampo y J – I el número de octetos de información en el subcampo. El semiocteto Tipo especifica el formato para la codificación de la información del subcampo, de la manera siguiente:

Bits				
8	7	6	5	
1	1	0	1	Semiocteto codificado en 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	Formato específico de la red
Otros				Para definición futura

Los bits 4 a 1 del primer octeto de cada subcampo se ponen a 0. Otros valores de este semiocteto están reservados para uso futuro.

La longitud de subcampo es el número de semioctetos de información en el subcampo, y se codifica en binario.

NOTA – Para Tipo = 1100 (IA5), la longitud de subcampo tiene que ser un valor par.

Para Tipo = 1101 (BCD), la longitud de subcampo puede ser un valor par o impar, aunque se asegurará un número entero de octetos insertando ceros en los bits 4, 3, 2 y 1 del último octeto del subcampo si fuera necesario.

El DCE tiene que poder reconocer y distinguir las dos alternativas de formato [a) y b)] especificadas anteriormente, pero la red no está obligada a soportar ambas alternativas, así como tampoco todas las opciones de formato especificadas para la alternativa «a» (en caso de estar soportada esta alternativa). Por soportar ha de entenderse la aptitud para aceptar y/o verificar/utilizar la alternativa u opción de formato del campo de parámetros en cuestión.

Una red podrá cambiar a 1 el valor del bit V recibido de un DTE únicamente si es la entidad verificadora. Una red que recibe un valor NUI con un subcampo VE de «11» (otra/no especificada) puede reemplazar el valor VE por uno de los tres valores especificados (y, según el valor insertado, designarse a sí misma como la entidad verificadora). No se permite ningún otro cambio del valor recibido del subcampo VE.



