



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

X.25

(11/1988)

SERIE X: REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS:
SERVICIOS Y FACILIDADES, INTERFACES

Interfaces

**INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE
DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN
DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA
EQUIPOS TERMINALES QUE FUNCIONAN EN
EL MODO PAQUETE Y CONECTADOS A REDES
PÚBLICAS DE DATOS POR CIRCUITOS
ESPECIALIZADOS**

Reedición de la Recomendación X.25 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VIII.2 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación X.25 del CCITT se publicó en el fascículo VIII.2 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

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

Recomendación X.25

INTERFAZ ENTRE EL EQUIPO TERMINAL DE DATOS (ETD) Y EL EQUIPO DE TERMINACIÓN DEL CIRCUITO DE DATOS (ETCD) PARA EQUIPOS TERMINALES QUE FUNCIONAN EN EL MODO PAQUETE Y CONECTADOS A REDES PÚBLICAS DE DATOS POR CIRCUITOS ESPECIALIZADOS

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

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 el modo paquete y que en la Recomendación X.2 se definen las facilidades de usuario, en la Recomendación X.10 las categorías de acceso, en las Recomendaciones X.21 y X.21 *bis* las características del interfaz ETD/ETCD de la capa física, en la Recomendación X.92 las conexiones ficticias de referencia para servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes, y en la Recomendación X.96 las señales de *progresión de la llamada*;

(b) que los equipos terminales de datos que funcionan en el modo paquete (ETD de paquetes) transmitirán y recibirán toda la información de control de red en forma de paquetes;

(c) que ciertos ETD de paquetes utilizarán un circuito de datos síncrono con entrelazado de paquete;

(d) la conveniencia de poder utilizar un mismo circuito de datos con el centro (o central) de conmutación de datos (CCD) para todas las facilidades de usuario;

(e) que en la Recomendación X.2 se especifica cuáles de los diversos servicios de transmisión de datos y facilidades facultativas 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 ETD y ETCD de información de control para la utilización de servicios de transmisión de datos con conmutación de paquetes;

(g) que esta definición se hace en la Recomendación X.32 con respecto al acceso por conducto de una red telefónica pública con conmutación, 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 proporcionar el servicio de red definido en la Recomendación X.213, las capas físicas, 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 prestaciones necesarias para proporcionar los servicios especificados en la Recomendación X.213, y también otras; y que la Recomendación X.223 define la utilización del protocolo de la capa de paquete X.25 para proporcionar el servicio de red en modo conexión ISA;

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

Capa física – Las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento, para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el ETD y el ETCD.

Capa de enlace de datos – El procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos a través del enlace entre el ETD y el ETCD.

Capa paquete – El formato de paquete y los procedimientos de control para el intercambio de paquetes que contienen información de control y datos de usuario entre el ETD y el ETCD.

recomienda (por unanimidad)

que, para las redes públicas de datos a las cuales ganan acceso, a través de circuitos especializados, los equipos terminales que funcionan en el modo paquete:

(1) se adopten las características mecánicas, eléctricas, funcionales y de procedimiento para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre el ETD y el ETCD, especificadas en el § 1, *Características del interfaz ETD/ETCD*;

(2) se adopte, como procedimiento de acceso al enlace para el intercambio de datos por el enlace entre el ETD y el ETCD, el especificado en el § 2, *Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD*;

(3) se adopten, como procedimientos del nivel paquete para el intercambio de información de control y datos de usuario en el interfaz ETD/ETCD, los especificados en el § 3, *Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete*;

(4) se adopten, como procedimientos para servicios de llamada virtual y circuito virtual permanente, los especificados en el § 4, *Procedimientos para servicios de circuitos virtuales*;

(5) se adopte, como formato para los paquetes intercambiados entre el ETD y el ETCD, el especificado en el § 5, *Formato de paquetes*;

(6) se adopten, como procedimientos para facilidades facultativas de usuario, los especificados en el § 6, *Procedimientos para facilidades facultativas de usuario*;

(7) se adopten, como formatos para las facilidades facultativas de usuario, los especificados en el § 7, *Formatos para los campos de facilidad y los campos de registro*.

Nota – Esta Recomendación especifica completamente el comportamiento del ETCD. También especifica un conjunto mínimo de requisitos que debe satisfacer el ETD. En las normas de la Organización Internacional de Normalización ISO 7776 (capa enlace de datos) e ISO 8208 (capa paquete) se dan orientaciones adicionales para el diseño de los ETD. En esta Recomendación no se precisa que se utilicen estas normas de la ISO. Si se utilizan estas normas ISO, deberá tenerse presente que su ámbito es más extenso que el de un simple interfaz con redes públicas de datos con conmutación de paquetes.

Debe también señalarse que esta Recomendación utiliza el término ETD para designar el equipo con el cual el ETCD se encuentra en interfaz. En ISO 8208 se distingue entre un ETD y una red de datos privada con conmutación de paquetes; en esta Recomendación, ambos se consideran ETD.

ÍNDICE

1	<i>Características del interfaz ETD/ETCD (capa física)</i>
1.1	Interfaz de la Recomendación X.21
1.2	Interfaz de la Recomendación X.21 <i>bis</i>
1.3	Interfaz de la serie V
1.4	Interfaz de la Recomendación X.31
2	<i>Procedimientos de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD</i>
2.1	Alcance y campo de aplicación
2.2	Estructura de trama
2.3	Elementos de procedimientos LAPB
2.4	Descripción del procedimiento LAPB
2.5	Procedimiento multienlace (MLP)
2.6	Elementos de procedimiento LAP
2.7	Descripción del procedimiento LAP
3	<i>Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete</i>
3.1	Canales lógicos
3.2	Estructura básica de los paquetes
3.3	Procedimiento de rearranque

- 3.4 Tratamiento de los errores
- 4 *Procedimientos para servicios de circuitos virtuales*
 - 4.1 Procedimientos para el servicio de llamadas virtuales
 - 4.2 Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes
 - 4.3 Procedimientos para transferencia de datos e interrupción
 - 4.4 Procedimientos para el control de flujo
 - 4.5 Efectos de los procedimientos de liberación, reiniciación, y rearmado sobre la transferencia de paquetes
 - 4.6 Efectos de la capa física y de la capa enlace sobre la capa paquete
- 5 *Formatos de paquetes*
 - 5.1 Consideraciones generales
 - 5.2 Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación
 - 5.3 Paquetes de datos y de interrupción
 - 5.4 Paquetes de control de flujo y de reiniciación
 - 5.5 Paquetes de rearmado
 - 5.6 Paquetes de diagnóstico
 - 5.7 Paquetes requeridos para facilidades facultativas de usuario
- 6 *Procedimientos aplicables a las facilidades facultativas de usuario (capa paquete)*
 - 6.1 Registro de facilidad «en línea»
 - 6.2 Numeración secuencial ampliada de paquetes
 - 6.3 Modificación del bit D
 - 6.4 Retransmisión de paquetes
 - 6.5 Prohibición de llamadas entrantes
 - 6.6 Prohibición de llamadas salientes
 - 6.7 Canal lógico unidireccional de salida
 - 6.8 Canal lógico unidireccional de llegada
 - 6.9 Tamaños de paquetes por defecto no normalizados
 - 6.10 Tamaños de ventana por defecto no normalizados
 - 6.11 Asignación de clases de caudal por defecto
 - 6.12 Negociación de parámetros de control de flujo
 - 6.13 Negociación de la clase de caudal
 - 6.14 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios
 - 6.15 Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales
 - 6.16 Selección rápida
 - 6.17 Aceptación de selección rápida
 - 6.18 Cobro revertido
 - 6.19 Aceptación de cobro revertido
 - 6.20 Prevención de tasación local
 - 6.21 Facilidades relacionadas con la identificación de usuario de red (IUR)
 - 6.22 Información de tasación
 - 6.23 Facilidades relacionadas con las EPER
 - 6.24 Grupo de búsqueda

- 6.25 Facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas
- 6.26 Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada
- 6.27 Selección e indicación del retardo de tránsito
- 6.28 Abono de dirección de TDD/IPN
- 7 *Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro*
 - 7.1 Consideraciones generales
 - 7.2 Codificación del campo de facilidad en los paquetes de establecimiento y de liberación de la comunicación
 - 7.3 Codificación del campo de registro de los paquetes de registro
- Anexo A* – Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes
- Anexo B* – Diagramas de estados del interfaz ETD/ETCD en la capa paquete
- Anexo C* – Acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD
- Anexo D* – Temporizaciones en el ETCD y tiempos límite en el ETD aplicables en la capa paquete
- 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 re arranque, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico
- Anexo F* – Aplicabilidad de la facilidad de registro de facilidad «en línea» a otras facilidades
- Anexo G* – Facilidades de ETD especificadas por el CCITT para el servicio de red ISA
- Anexo H* – Facilidades facultativas de usuario en el abono que pueden asociarse con identificador de red junto con la facilidad de contraordenación de IUR
- Apéndice I* – Ejemplos de secuencias de bits transmitidas por el ETCD y el ETD en la capa enlace
- Apéndice II* – Explicación de la forma de obtener los valores para N1 en el § 2.4.8.5
- Apéndice III* – Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace
- Apéndice IV* – Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación.

1 Características del interfaz ETD/ETCD (capa física)

Las Administraciones podrán ofrecer uno o varios de los interfaces especificados seguidamente. Se detalla a continuación la aplicación exacta de los puntos pertinentes de las Recomendaciones mencionadas.

1.1 Interfaz de la Recomendación X.21

1.1.1 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD se ajustarán a los § 2.1 a 2.5 de la Recomendación X.21.

1.1.2 Procedimientos para pasar a las fases operacionales

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

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

1.1.3 Detección de fallos y bucles de prueba

Los principios de detección de fallos se ajustarán al § 2.6 de la Recomendación X.21. Además, puede señalizarse *i* = ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

En la Recomendación X.150 constan las definiciones de los bucles de prueba y los principios de las pruebas de mantenimiento que utilizan estos bucles de prueba.

En el § 7 de la Recomendación X.21 figura una descripción de los bucles de prueba y de los procedimientos para su utilización.

La activación automática, por un ETD, de un bucle de prueba de tipo 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al ETD que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el CCD local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el ETCD, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si se proporciona, puede ser manual o automático tal 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 se ajusta al § 2.6.3 de la Recomendación X.21.

1.2 Interfaz de la Recomendación X.21 bis

1.2.1 Elementos del interfaz físico ETD/ETCD

Los elementos del interfaz físico ETD/ETCD se ajustarán a lo dispuesto en el § 1.2 de la Recomendación X.21 bis.

1.2.2 Fases operacionales

Si el circuito 107 está en el estado CERRADO, y los circuitos 105, 106, 108 y 109 (cuando se disponga de ellos) están en ese estado, el intercambio de datos por los circuitos 103 y 104 se efectuará como se describe en los apartados siguientes de la presente Recomendación.

Cuando el circuito 107 está en el estado ABIERTO o cuando cualquiera de los circuitos 105, 106, 108 o 109 (si se dispone de ellos) están en el estado ABIERTO, esto se considera como un estado *no operacional*, y las capas superiores pueden contemplarlo como un estado *fuera de servicio* (véase el § 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 se ajustarán a lo indicado en los § 3.1 a 3.3 de la Recomendación X.21 bis. Además, los circuitos 106 y 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

La activación automática, por un ETD, de un bucle de prueba de tipo 2 en el ETCD del terminal distante no es posible. No obstante, algunas Administraciones pueden permitir al ETD que controle el equivalente de un bucle de prueba de tipo 2, en el CCD local, para verificar el funcionamiento de las líneas arrendadas o las de abonado y todo el ETCD, o parte de él, o el equipo de terminación de línea. El control del bucle, si se proporciona, puede ser manual o automático tal 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 se ajustará a lo especificado en el § 3.4 de la Recomendación X.21 bis.

1.3 Interfaz de la serie V

El funcionamiento general con los modems de la serie V, es tal como se describe en el § 1.2. No obstante, para los detalles específicos, en particular los que se refieren a los principios de detección de fallos, a las pruebas en bucle y a la utilización de los circuitos 107, 109, 113 y 114, hay que hacer referencia a 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 estos circuitos intervienen) será mayor de 10 ms y menor de 1 s. Además, los circuitos 106 ó 109 pueden pasar al estado ABIERTO debido a fallos momentáneos de la transmisión o al reacondicionamiento del modem. Las capas superiores pueden esperar durante varios segundos antes de considerar que el interfaz está fuera de servicio.

1.4 *Interfaz X.31*

1.4.1 *Interfaz físico ETD/ETCD*

El interfaz físico ETD/ETCD coincidirá con el punto de referencia R entre el ETD y el adaptador de terminal (AT). El AT tiene por objeto permitir el funcionamiento de un ETD a través de una RDSI. Las funcionalidades de tal AT cuando gana acceso 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 el § 7 de la Recomendación X.31.

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

Nota 2 – Las funcionalidades del ETD y del AT pueden ser realizadas en el mismo equipo en el caso de un equipo terminal en modo paquete, ET1, conforme a las Recomendaciones de las series 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 el § 7 de la Recomendación X.31.

1.4.3 *Mantenimiento*

El mantenimiento se efectuará como se describe en el § 7.6 de la Recomendación X.31.

1.4.4 *Sincronización*

La sincronización se efectuará como se describe en el § 7 de la Recomendación X.31.

2 **Procedimiento de acceso al enlace a través del interfaz ETD/ETCD**

2.1 *Alcance y campo de aplicación*

2.1.1 Los procedimientos de acceso al enlace (LAPB y LAP) se describen como elementos de la capa de enlace de datos y sirven para el intercambio de datos entre un ETCD y un ETD por un único circuito físico (LAPB Y LAP), o facultativamente, por múltiples circuitos físicos (LAPB), que utilizan las clases de servicio de usuario 8 a 11 indicadas en la Recomendación X.1. El funcionamiento con LAPB por múltiples circuitos físicos, con carácter facultativo y con selección de la duración del abono (denominado funcionamiento multienlace), es necesario si las averías del circuito no interrumpen el funcionamiento de la capa paquete.

Los procedimientos monoenlace (single link procedures, SLP) que se describen en los § 2.2, 2.3 y 2.4 (LAPB) y 2.2, 2.6 y 2.7 (LAP) se utilizan para el intercambio de datos por un único circuito físico, según la descripción del § 1, entre un ETD y un ETCD. Cuando se sigue el funcionamiento facultativo multienlace con LAPB, se emplea un procedimiento monoenlace (SLP) independiente de cada circuito físico, y el procedimiento multienlace (multilink procedure MLP) descrito en el § 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 facultativo 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). El procedimiento multienlace (MLP) se basa en los principios y la terminología de los procedimientos de control multienlace especificados por ISO.

2.1.3 *Todo dispositivo de transmisión de dúplex.*

2.1.4 La compatibilidad del ETCD para funcionar con la clase de procedimientos equilibrados de la ISO (clase BA, con las opciones 2 y 8 y clase BA con las opciones 2, 8 y 10) se obtiene aplicando el procedimiento LAPB descrito en los § 2.3 y 2.4. De estas clases, la clase BA con las opciones 2 y 8 (LAPB módulo 8) y las opciones 2, 8 y 10 (LAPB módulo 128) se la considera como un servicio facultativo con numeración secuencial extendida (ampliada) y seleccionable en el momento del abono, servicio del que puede disponerse en las redes que desean ofrecer las aplicaciones del ETD en las que es necesaria una numeración secuencial en el módulo 128.

Los fabricantes y realizadores de ETD deben estar al corriente de que el procedimiento que se describe a continuación como LAPB módulo 8 será el único disponible en todas las redes.

De igual modo, un ETD puede continuar utilizando el procedimiento LAP descrito en los § 2.2, 2.6 y 2.7 (en las redes que ofrezcan tal procedimiento), pero para las nuevas realizaciones de los ETD, se preferirá el LAPB. Los procedimientos LAP se definen únicamente para el servicio básico módulo 8.

Nota – Otras aplicaciones posibles que requieren estudios adicionales son, por ejemplo:

- modo de respuesta síncrono, bidireccional alternado;
- modo de respuesta normal, bidireccional simultáneo;
- modo de respuesta normal, bidireccional alternado.

2.1.5 Para las redes en las que se vayan a ofrecer los servicios de numeración secuencial básica y LAPB ampliada, la elección del modo básico (módulo 8) o ampliado (módulo 128) puede efectuarse en el momento del abono. La elección del modo utilizado para cada procedimiento de enlace de datos es independiente de todos los demás y de la elección del modo para los procedimientos correspondientes de la capa paquete. Todas las elecciones requieren el acuerdo con la Administración para un periodo de tiempo.

2.1.6 En las redes en las que se pueda aplicar tanto el procedimiento LAPB como el procedimiento LAP, el ETCD mantendrá una variable interna de modo, B, que se pondrá:

- a 1, tras la aceptación de una instrucción SABM/SABME (módulo 8/módulo 128) procedente del ETD, o al emitir el ETCD una instrucción SABM/SABME;
- a 0, al aceptar una instrucción SARM procedente del ETD.

Cuando la variable B esté puesta a 1, el ETCD utilizará el procedimiento LAPB descrito en los § 2.2, 2.3 y 2.4, y se dice que está en el modo LAPB (balanceado).

Cuando la variable B esté puesta a 0, el ETCD utilizará el procedimiento LAP descrito en los § 2.2, 2.6 y 2.7, y se dice que está en el modo LAP.

El ETD producirá cambios en la variable de modo B únicamente cuando se haya desconectado el enlace de datos, tal como se describe en los § 2.4.4.3 ó 2.7.3.3.

Si el ETCD funciona incorrectamente de forma que impide fijar normalmente el valor de la variable interna de modo B, el ETCD, tras restablecer el funcionamiento, no enviará una instrucción SARM o una SABM/SABME. El ETCD puede enviar una instrucción DISC o una respuesta DM para notificar al ETD que el ETCD está en la fase de desconectado. Esto hará que el ETD intente reiniciar el enlace de datos con la instrucción de establecimiento de modo que el ETD considere apropiada (SARM o SABM/SABME). A continuación el ETCD estará en condiciones de poner la variable interna de modo B a su valor adecuado.

2.2 Estructura de trama

2.2.1 Todas las transmisiones en un SLP se hacen por tramas conformes a uno de los formatos del cuadro 1/X.25 para el funcionamiento básico (módulo 8), o alternativamente, a uno de los formatos del cuadro 2/X.25 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 de secuencia de verificación de trama se define como bandera de cierre.

CUADRO 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	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	12345678	16 a 1	12345678	
Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

CUADRO 2/X.25

Formatos de trama – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	1 a *)	16 a 1	12345678
Bandera	Dirección	Control	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C *) bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

Orden de transmisión de los bits

12345678	12345678	1 a *)	16 a 1	12345678	
Bandera	Dirección	Control	Información	SVT	Bandera
F 01111110	A 8 bits	C *) bits	I N bits	SVT 16 bits	F 01111110

SVT Secuencia de verificación de trama

*) 16 para los formatos de trama que contienen números secuenciales; 8 para los formatos de trama que no contienen números secuenciales.

2.2.2 *Secuencia de bandera*

Todas las tramas deben comenzar y terminar con la secuencia de bandera consistente en un bit 0 seguido de seis bits uno consecutivos y un bit 0. El ETD y el ETCD enviarán únicamente secuencias completas de bandera de ocho bits cuando envíen múltiples secuencias de banderas (véase el § 2.2.11). Puede usarse una sola bandera como bandera de cierre de una trama y bandera de apertura de la trama siguiente.

2.2.3 *Campo de dirección*

El campo de dirección consistirá en un octeto. El campo de dirección identifica al receptor previsto en una trama de instrucción y al transmisor en una trama de respuesta. La codificación del campo de dirección se describe en el § 2.4.2 (LAPB) y en el § 2.7.1 (LAP).

2.2.4 *Campo de control*

Para el funcionamiento en módulo 8 (básico), el campo de control consistirá en un octeto. Para el funcionamiento en módulo 128 (ampliado) el campo de control consistirá en dos octetos para los formatos de trama que contengan números secuenciales, y en un octeto para los formatos de trama que no contengan números secuenciales. El contenido de este campo se describe en el § 2.3.2 (LAPB) y en el § 2.6.2 (LAP).

2.2.5 *Campo de información*

El campo de información de una trama, cuando está presente, sigue al campo de control (véase el § 2.2.4) y precede al campo de la secuencia de verificación de trama (véase el § 2.2.7).

Véanse en los § 2.3.4.9, 2.5.2, 2.6.4.8 y 5 las diversas codificaciones y agrupaciones de los bits de campo de información utilizadas en esta Recomendación.

Véanse los § 2.3.4.9, 2.4.8.5, 2.6.4.8 y 2.7.7.5 con respecto a la longitud máxima del campo de información.

2.2.6 *Transparencia*

El ETCD o el ETD examinarán, durante la transmisión, el contenido de la trama entre las dos secuencias de bandera, incluidos los campos de control, de dirección, de información y de secuencia de verificación de trama, insertarán un bit 0 después de todas las secuencias de cinco bits 1 consecutivos (incluidos los últimos cinco bits de la secuencia de verificación de trama) para asegurar que no se simule una secuencia de bandera. Durante la recepción, el ETCD o el ETD examinará el contenido de la trama y descartará todo bit 0 que siga inmediatamente a cinco bits 1 consecutivos.

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

La notación que se utiliza para describir las SVT 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 polinomiales 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 SVT 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 insertados para asegurar la transparencia, y
- 2) el resto de la división (en módulo 2) por el polinomio generador $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ del producto de x^{16} por el contenido de la trama entre, pero no incluidos, el último bit de la bandera de apertura y el primer bit de la secuencia de verificación de trama, excluidos los bits insertados para asegurar la transparencia.

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

En el receptor, el contenido inicial del registro del dispositivo que calcula el resto se pone a «todos uno». 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 SVT, 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 ETCD y por el ETD, que ilustran la aplicación del mecanismo de transparencia y de la secuencia de verificación de trama a la instrucción SARM y a la respuesta UA.

2.2.8 *Orden de transmisión de los bits*

Las direcciones, las instrucciones, las respuestas y los 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^o). El orden de transmisión de los bits dentro del campo de información no se especifica en el presente § 2. La SVT se transmitirá a la línea comenzando por el coeficiente del término de orden más elevado, que aparece en la posición de bit 16 del campo SVT (véanse los cuadros 1/X.25 y 2/X.25).

Nota – El bit 1 se define como bit de orden inferior en los cuadros 1/X.25 a 13/X.25.

2.2.9 *Tramas no válidas*

La definición de una trama no válida se describe en el § 2.3.5.3 (LAPB) y en el § 2.6.5.3 (LAP).

2.2.10 *Anulación de trama (o aborto de trama)*

Se anula una trama transmitiendo como mínimo siete bits 1 consecutivos (sin bits 0 insertados).

2.2.11 *Relleno de tiempo entre tramas*

El relleno de tiempo entre tramas se efectúa transmitiendo banderas consecutivas entre las tramas, es decir, múltiples secuencias de banderas de ocho bits (véase el § 2.2.2).

2.2.12 *Estados de los canales de enlace*

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

2.2.12.1 *Estado canal activo*

Se dice que el canal entrante al, o saliente del ETCD está en estado activo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, una trama, una secuencia de anulación, o relleno de tiempo entre tramas.

2.2.12.2 *Estado canal en reposo*

Se dice que el canal entrante al, o saliente del ETCD está en estado de reposo cuando está recibiendo o transmitiendo, respectivamente, un estado 1 continuo durante por lo menos 15 intervalos de bit.

Véase en el § 2.3.5.5 una descripción de las operaciones que realiza el ETCD cuando existe un estado de reposo en su canal entrante durante un periodo de tiempo excesivo.

2.3 *Elementos de procedimientos LAPB*

2.3.1 Los elementos de procedimientos LAPB se definen en función de las operaciones que tienen lugar al recibirse tramas en un ETD o en un ETCD.

Los elementos de datos de los procedimientos especificados a continuación comprenden una selección de instrucciones y respuestas asociadas a la configuración del enlace de datos LAPB y del sistema descrita en el § 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 3/X.25 representa los formatos del campo de control para el funcionamiento básico (módulo 8).

El cuadro 4/X.25 representa los formatos del campo de control para funcionamiento ampliado (módulo 128).

CUADRO 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 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)

2.3.2.1.1 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 ETCD o el ETD 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 ETCD o el ETD, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.3.2.1.3 *Formato no numerado – U*

El formato U se utiliza para proporcionar funciones adicionales de control del enlace. Este formato no contiene números secuenciales, pero 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 el § 2.4.8.6.

2.3.2.2.3 *Número secuencial en emisión N(S)*

Sólo las tramas I contienen el N(S), número secuencial en emisión de las tramas transmitidas. En el momento en que se designa una trama I que debe transmitirse en la secuencia, se pone el valor de N(S) a un valor igual al de la variable de estado en emisión 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. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en recepción se incrementa en una unidad al recibirse en secuencia una trama I exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción 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 ETCD o ETD 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 ETCD o el ETD para solicitar (pedir) una respuesta del ETD o del ETCD, respectivamente. El bit final puesto a 1 lo utiliza el ETCD o el ETD para indicar la trama de respuesta transmitida por el ETD o el ETCD, respectivamente, como resultado de la instrucción solicitante (petición).

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

2.3.4 *Instrucciones y respuestas*

El ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 5/X.25 para funcionamiento básico (módulo 8).

Para el funcionamiento ampliado (módulo 128), el ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 6/X.25.

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 3/X.25 y 4/X.25 no identificadas en cuadros 5/X.25 ó 6/X.25 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no definidos o no empleados».

Las instrucciones y respuestas de los cuadros 5/X.25 y 6/X.25 se definen de la siguiente manera:

2.3.4.1 *Instrucción de información (1)*

La función de la instrucción de información (1) es transferir, por un enlace de datos, una trama numerada secuencialmente que contiene un campo de información.

CUADRO 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	0	0	P/F	N(R)		
	REJ (rechazo)	REJ (rechazo)	1	0	0	1	P	1	0	0
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

Instrucciones y respuestas LAPB – Funcionamiento ampliado (módulo 128)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 a 16

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación									
Transferencia de información	I (información)		0	N(S)						P	N(R)	
Supervisión	RR (preparado para recibir)	RR (preparado para recibir)	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	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						

2.3.4.2 Instrucción y respuesta preparado para recibir (RR)

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) la utilizan el ETCD o el ETD 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 un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). Además de indicar el estado del ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD puede utilizar la instrucción RR con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.3 Instrucción y respuesta no preparado para recibir (RNR)

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) la utilizan el ETCD o el ETD para indicar un estado 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 ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD pueden utilizar la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.4 Instrucción y respuesta rechazo (REJ)

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

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

Puede utilizarse una trama REJ para indicar la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). Además de indicar el estado del ETCD o del ETD, el ETCD o el ETD pueden utilizar la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 para pedir que se le indique el estado del ETD o del ETCD, respectivamente.

2.3.4.5 *Instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABM)/instrucción de paso al modo equilibrado asíncrono (SABME) (opción de la duración del abono)*

La instrucción no numerada SABM se utiliza para hacer pasar el ETCD o el ETD 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 se utiliza para hacer pasar el ETCD o el ETD 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 las instrucciones SABM o SABME. La transmisión de una instrucción SABM/SABME indica la liberación de un estado de ocupado comunicado mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETCD o el ETD 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 ETCD o del ETD.

Las tramas I previamente transmitidas de las que no se haya acusado recibo cuando se activa esta instrucción, quedan sin acuse de recibo. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa 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 se usa para terminar el modo previamente establecido. Sirve para comunicar al ETCD o ETD que recibe la DISC, que el ETD o ETCD que ha transmitido la DISC suspende su funcionamiento. No se permite ningún campo de información con la instrucción DISC. Antes de reactivarla, el ETCD o ETD que recibe la instrucción DISC confirma la aceptación de la instrucción DISC transmitiendo una respuesta UA. El ETD o ETCD 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. Incumbe a una capa superior (por ejemplo, la capa 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 la utilizan el ETCD o el ETD 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 un estado de ocupado comunicado mediante una transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.3.4.8 *Respuesta modo desconectado (DM)*

La respuesta no numerada DM se utiliza para informar de un estado en el cual el ETCD o el ETD está lógicamente desconectado del enlace y se halla en la fase desconectado. La respuesta DM se envía para indicar que el ETCD o el ETD 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 ETD o al ETCD que el ETCD o el ETD, 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 ETCD o un ETD se halla en la fase desconectado, controlará las instrucciones recibidas, reaccionará a una SABM/SABME como se indica en el § 2.4.4 y responderá con una respuesta DM con el bit F puesto a 1 a cualquier otra instrucción recibida con el bit P puesto a 1.

2.3.4.9 *Respuesta rechazo de trama (FRMR)*

La respuesta no numerada FRMR la utilizan el ETCD o el ETD 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 de la recepción de una trama válida:

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

Un campo de control no definido o no empleado es cualquiera de las codificaciones del campo de control que no están identificadas en los cuadros 5/X.25 ó 6/X.25.

Un N(R) válido debe estar comprendido entre el menos 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 ETCD inclusive (o el valor vigente de la variable interna x , si el ETCD se encuentra en el estado de recuperación por temporizador, como se describe en el § 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 7/X.25 y 8/X.25.

2.3.5 *Indicación y recuperación en condiciones de excepción*

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

2.3.5.1 *Condición de ocupado*

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

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

CUADRO 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

- El campo de control de la trama rechazada es el campo de la trama recibida que dio lugar al rechazo de la trama.
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).
- C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta. C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).
- W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 era uno no definido o no aplicado.
- X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta instrucción, 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.
- Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió de la capacidad máxima establecida.
- Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 contenía un N(R) no válido.

Nota – Los bits 9 y 21 a 24 se pondrán a 0.

CUADRO 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

- 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.
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 18 = bit de orden inferior).
- C/R puesto a 1 indica que la trama rechazada era una respuesta. C/R puesto a 0 indica que la trama rechazada era una instrucción.
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 26 = bit de orden inferior).
- W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 era uno no definido o no aplicado.
- X puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 se consideró no válido porque la trama contenía un campo de información, lo cual no está permitido con esta instrucción, 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.
- Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió de la capacidad máxima establecida.
- Z puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 16 contenía un N(R) no válido.

Nota – Los bits 17 y 37 a 40 se pondrán a 0.

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 ETCD o un ETD que reciba una o más tramas I válidas con errores en los números secuenciales o tramas de supervisión (RR, RNR y REJ) ulteriores, aceptará la información de control contenida en el campo N(R) y el bit P 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 ETCD o el ETD respondan (bit P puesto a 1).

Se dispondrá de los medios especificados en los § 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 ETCD o ETD 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 ETCD o un ETD hacia un ETD o un ETCD. Se libera la condición de excepción REJ transmitida cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un ETCD o un ETD 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 ETCD o un ETD, 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 ETD o el ETCD que haya transmitido la(s) trama(s) I sin acuse de recibo tomará, transcurrido un periodo de temporización especificado para el sistema (véanse los § 2.4.5.1 y 2.4.5.9), las medidas de recuperación apropiadas 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 transmitidas originalmente 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 realizará operación 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;
- c) contiene un error en la secuencia de verificación de trama (SVT); o
- d) contiene una dirección distinta de A o B (para funcionamiento monoenlace) o distinto de C o D (para funcionamiento multienlace).

Para las redes que funcionan con alineación de octetos, puede efectuarse la detección de una alineación distinta de la de octetos en la capa 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, sea igual a un número entero de octetos; si no se cumple este requisito, se considera que la trama no es válida.

2.3.5.4 Condición de rechazo de trama

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

En el ETCD o en el ETD esta condición de rechazo de trama se comunica mediante una respuesta FRMR para que el ETD o el ETCD respectivamente, efectúe la operación adecuada. Una vez que un ETCD haya establecido esta condición de excepción no aceptará nuevas tramas I hasta que el ETD haya reiniciado la condición, salvo para el examen

del bit P. La respuesta (FRMR) puede repetirse en cada oportunidad como se indica en el § 2.4.7.3 hasta que el ETD efectúe la recuperación, o el ETCD inicie su propia recuperación, en el caso que el ETD 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 el § 2.2.12.1), el ETCD dejará transcurrir un periodo T3 (véase el § 2.4.8.3) sin realizar ninguna operación 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 ETCD notificará a la capa superior (por ejemplo, capa de paquete o MLP) la duración excesiva del estado canal en reposo, pero no realizará operación alguna que impida al ETD establecer el enlace de datos mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace de datos.

Nota – Las demás operaciones que deba emprender el ETCD en la capa de enlace de datos al transcurrir el periodo T3, requieren estudios adicionales.

2.4 *Descripción del procedimiento LAPB*

2.4.1 *Modos de funcionamiento LAPB básico y ampliado*

De acuerdo con el sistema elegido por el ETD en el momento del abono, el ETCD 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 ETCD exige que el ETD se abone al servicio deseado y no es soportado dinámicamente.

El cuadro 5/X.25 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 6/X.25 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 ETCD o del ETD al que se envía la instrucción. Una trama de respuesta contiene la dirección del ETCD o del ETD que envía la trama.

A fin de poder establecer las diferencias entre el funcionamiento monoenlace y el funcionamiento facultativo 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 ETCD al ETD, contendrán la dirección A para el funcionamiento monoenlace, y la dirección C para el funcionamiento multienlace.

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

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

Las tramas que contengan respuestas, transferidas del ETD al ETCD, 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 ETCD 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 ETCD o un ETD 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 ETCD 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 ETCD 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 ETCD 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 ETCD puede usar el bit P junto con la recuperación por temporizador (véase el § 2.4.5.9).

Nota – Deben estudiarse otras utilizaciones del bit P por el ETCD.

2.4.4 Procedimiento LAPB de establecimiento y desconexión del enlace de datos

2.4.4.1 Establecimiento del enlace de datos

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

El ETD iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al ETCD. Si, tras recibir de forma correcta la instrucción SABM/SABME, el ETCD determina que puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al ETD, 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, tras recibir correctamente la instrucción SABM/SABME, el ETCD determina que no puede pasar a la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta DM al ETD como negación del inicio 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 ETD 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 el § 2.4.4.2).

El ETCD iniciará el establecimiento del enlace de datos transmitiendo una instrucción SABM/SABME al ETD y arrancando su temporizador T1 para determinar el instante en el que ha transcurrido demasiado tiempo en espera de una respuesta (véase el § 2.4.8.1). Tras recibir una respuesta UA procedente del ETD, el ETCD 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 ETD, como negación del inicio del establecimiento del enlace, el ETCD parará su temporizador T1, y considerará que el enlace de datos *no está* establecido.

Tras enviar la instrucción SABM/SABME, el ETCD ignorará y descartará cualquier trama excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM recibida del ETD. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del ETD dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según se indica en el § 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 ETCD la instrucción SABM/SABME, si no se recibe correctamente una respuesta UA o DM, expirará el plazo del temporizador T1 en el ETCD. A continuación el ETCD reenviará la instrucción SABM/SABME y rearrancará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la instrucción SABM/SABME por el ETCD, deben iniciarse las operaciones adecuadas para la recuperación a capas superiores. El valor de N2 se define en el § 2.4.8.4.

2.4.4.2 Fase de transferencia de información

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

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

2.4.4.3 *Desconexión del enlace de datos*

El ETD iniciará la desconexión del enlace de datos transmitiendo una instrucción DISC al ETCD. Tras recibir correctamente la instrucción DISC en la fase de transferencia de información, el ETCD enviará una respuesta UA y pasará a la fase de desconectado. Al recibir correctamente una instrucción DISC en la fase de desconectado, el ETCD 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 ETD 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 ETCD 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 el § 2.4.4.4.2).

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

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

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

2.4.4.4 *Fase de desconectado*

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

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

2.4.4.4.2 Cuando el ETCD pasa a la fase de desconectado después de detectar las condiciones de error indicadas en el § 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 ETCD transmitirá DM y arrancará su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1).

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

En lugar de ello, después de un funcionamiento interno incorrecto, el ETCD podrá iniciar un procedimiento de reiniciación del enlace de datos (véase el § 2.4.7), o desconectar el enlace de datos (véase el § 2.4.4.3) antes de iniciar un procedimiento de establecimiento del enlace (véase el § 2.4.4.1).

2.4.4.5 *Colisión de instrucciones no numeradas*

Las situaciones de colisión se resolverán de la manera siguiente:

2.4.4.5.1 Si las instrucciones no numeradas enviadas y recibidas son idénticas, el ETCD y el ETD deberán enviar la respuesta UA en cuanto puedan. El ETCD 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 ETCD 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 ETCD y el ETD 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 ETCD o el ETD envían una respuesta DM con carácter de respuesta no solicitada para pedir el ETD o al ETCD, respectivamente, que emitan una instrucción de fijación de modo, conforme se describe en el § 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 ETD debe enviar siempre su instrucción SABM/SABME o DISC con el bit P puesto a 1.

2.4.4.7 *Colisión de respuesta DM*

Puede producirse una situación de conflicto cuando tanto el ETCD como el ETD envíen una respuesta DM para pedir una instrucción de fijación de modo. En este caso, el ETD debe emitir una instrucción SABM/SABME para resolver la situación de conflicto.

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 ETCD tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el § 2.4.5.6), la transmitirá con un N(S) igual al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S) y un N(R) igual al valor vigente de su variable de estado en recepción V(R). Al terminar la transmisión de la trama I el ETCD 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 el § 2.4.8.6), el ETCD no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los § 2.4.5.6 ó 2.4.5.9.

Cuando el ETCD está en el estado de ocupado, puede aún transmitir tramas I, a condición de que el ETD no esté ocupado. Cuando el ETCD 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 ETCD no esté en una condición de ocupado y reciba una trama I válida con un número secuencial en emisión M(S) igual a la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, el ETCD 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 ETCD todavía no está en una condición de ocupado:
 - i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste puede proceder como se indica en el § 2.4.5.1 y acusar recibo de la trama I recibida poniendo N(R), en el campo de control de la siguiente trama I transmitida, al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD. El ETCD puede también 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 ETCD.
 - ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste transmitirá una trama RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.
- b) Si el ETCD 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 ETCD (véase el § 2.4.5.8).

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

2.4.5.4 *Recepción de tramas I fuera de secuencia*

Cuando el ETCD reciba una trama 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 ETCD, 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 ETCD 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 ETCD acusará recibo de ella como se indica en el § 2.4.5.2. El ETCD usará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas, según se describe en el § 2.3.5.2.

2.4.5.5 *Recepción de un acuse de recibo*

Al recibir correctamente una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ), incluso en la condición de ocupado, el ETCD 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 ETCD 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 la recepción de una trama I, RR, o RNR, y si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el ETCD reanunciará el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el ETCD aplicará el procedimiento de recuperación (véase el § 2.4.5.9) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo. Si el temporizador T1 se ha parado a causa de la recepción de una trama REJ, el ETCD aplicará los procedimientos de retransmisión especificada en el § 2.4.5.6.

2.4.5.6 *Recepción de una trama REJ*

Cuando reciba una trama REJ, el ETCD 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 el § 2.4.5.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará al procedimiento siguiente:

- i) Si el ETCD 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 ETCD está transmitiendo una instrucción o una respuesta no numerada cuando recibe la trama REJ, ignorará la petición de retransmisión.
- iii) Si el ETCD 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 ETCD 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 ETCD 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 ETD como una instrucción con el bit P puesto a 1, el ETCD 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 ETCD 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 reanunciando, en este proceso, el temporizador T1. Tras la recepción de una trama RNR cuyo N(R) indique que se trata de una trama transmitida anteriormente, el ETCD no transmitirá ni retransmitirá ninguna otra trama I, manteniéndose en funcionamiento el temporizador T1. En cualquier caso si el plazo del temporizador T1 expira antes de recibir una indicación de desaparición de la condición de ocupado, el ETCD seguirá el procedimiento descrito en el § 2.4.5.9. En cualquier caso, el ETCD no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una trama RR o ERJ o antes de completar el procedimiento de reiniciación del enlace.

Como otra posibilidad, tras recibir una trama RNR, el ETCD puede esperar un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del plazo 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 ETD. El ETD 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 ocupado (RR o REJ). Tras recibir la respuesta del ETD, se para el temporizador T1.

- 1) Si la respuesta es una respuesta RR o REJ, se libera el estado de ocupado y el ETCD 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 ETCD repetirá la interrogación sobre el estado de recepción del ETD, tras un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, la duración del plazo del temporizador T1).

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

Si, en cualquier momento del proceso de interrogación, se recibe del ETD una trama RR o REJ no solicitada, se considerará que ésta es una indicación de desaparición de la condición estado 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 ETCD pueda concluir la transmisión de tramas I. Si el temporizador T1 está en funcionamiento, el ETCD esperará a que llegue la respuesta de no ocupado con el bit F puesto a 1 o esperará a que expire el plazo del 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 ETCD*

Cuando el ETCD 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 ETCD 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 ETCD 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 ETCD mantiene una variable interna de tentativas de transmisión que se pone a 0 cuando el ETCD 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 plazo del temporizador T1 estando a la espera del acuse de recibo del ETD a una trama I transmitida, el ETCD pasará a la condición de recuperación por temporizador, incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión y pondrá una variable interna x al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S). El ETCD rearmará entonces el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del último N(R) recibido del ETD 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 ETCD recibe del ETD una trama de supervisión válida con el bit F puesto a 1.

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD 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 ETCD recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el bit P/F puesto a 0 y con un N(R) válido (véase el § 2.3.4.9), 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 ETCD puede decidir conservar en memoria la última trama I transmitida (aunque haya sido objeto de acuse de recibo), para poder retransmitirla con el bit P puesto a 1 cuando expire el plazo del temporizador T1 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 ETCD 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 ETCD deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el ETCD 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 ETCD recibe una instrucción REJ con el bit P puesto a 1, el ETCD responderá inmediatamente con una respuesta de supervisión adecuada con el bit F puesto a 1. El ETCD 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 ETCD deberá desactivar la retransmisión de una trama I específica [mismo N(R) en el mismo ciclo de numeración] si el ETCD ha retransmitido dicha trama I como resultado de la recepción de una instrucción REJ con el bit F puesto a 1.

Si expira el plazo del 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 ETCD incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión, rearmará 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 tentativas de transmisión es igual a N2, el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos tal como se describe en el § 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al ETD que inicie un procedimiento de establecimiento del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1, y pasa a la fase de desconectado. N2 es un parámetro del sistema (véase el § 2.4.8.4).

Nota – Si bien el ETCD puede incluir la variable interna x , existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas.

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

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

2.4.6.2 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta FRMR procedente del ETD, el ETCD iniciará por sí mismo los procedimientos de reiniciación del enlace de datos, tal como se describe en el § 2.4.7.2 o enviará una respuesta DM para pedir al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1. Después de transmitir la respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

2.4.6.3 Cuando el ETCD 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 el § 2.4.7.2, o devolverá una respuesta DM para pedir al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado, tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

2.4.6.4 Cuando el ETCD recibe, durante la fase de transferencia de información, una respuesta DM procedente del ETD, iniciará por sí mismo los procedimientos de establecimiento (iniciación) del enlace de datos, tal como se describe en el § 2.4.4.1, o devolverá una respuesta DM para pedir al ETD que inicie los procedimientos de establecimiento (iniciación) del enlace de datos tal como se describe en el § 2.4.4.1. Después de transmitir una respuesta DM, el ETCD pasará a la fase de desconectado tal como se indica en el § 2.4.4.4.2.

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 ETD como el ETCD. El procedimiento indica una desaparición de la condición de ocupado, si ésta existe del ETCD y/o del ETD.

El ETD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al ETCD una instrucción SABM/SABME. Si, tras recibir la instrucción SABM/SABME correctamente, el ETCD determina que puede continuar en la fase de transferencia de información, devolverá una respuesta UA al ETD, 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 ETCD 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 ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos transmitiendo al ETD una instrucción SABM/SABME y arrancando su temporizador T1 (véase el § 2.4.8.1). Al recibir la respuesta UA procedente del ETD, el ETCD 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 ETD como negativa a la solicitud de reiniciación, el ETCD parará su temporizador T1 y pasará a la fase de desconectado.

El ETCD que haya enviado una instrucción SABM/SABME, ignorará y descartará cualquier trama procedente del ETD excepto una instrucción SABM/SABME o DISC, o una respuesta UA o DM. La recepción de una instrucción SABM/SABME o DISC procedente del ETD dará lugar a una situación de colisión que se resuelve según lo indicado en el § 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.

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

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

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

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

En la condición de rechazo de trama, el ETCD no transmitirá tramas I ni tramas de supervisión. Además, el ETCD descartará las tramas I y de supervisión recibidas excepto para la observación de un bit P puesto a 1. Cuando el ETCD deba transmitir una respuesta adicional FRMR como consecuencia de la recepción de un bit P puesto a 1 mientras que el temporizador T1 esté en marcha, T1 seguirá funcionando. Tras la recepción de una respuesta FRMR (incluso durante una condición de rechazo de trama), el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación transmitiendo una instrucción SABM/SABME como se indica en el § 2.4.7.2, o transmitirá una respuesta DM para solicitar al ETD que inicie el procedimiento de establecimiento del enlace de datos tal como se indica en el § 2.4.4.1, y pasará a la fase de desconectado.

2.4.8 *Lista de los parámetros sistema LAPB*

Los parámetros sistema del ETCD y del ETD son los siguientes:

2.4.8.1 *Temporizador T1*

El valor del parámetro sistema temporizador T1 del EDT puede diferir del valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

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

Para que el procedimiento opere debidamente, el plazo del temporizador T1 del transmisor (ETCD o ETD) debe ser mayor que el intervalo máximo entre la transmisión de tramas (SABM/SABME, DISC, o instrucciones I 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 (ETCD o ETD) no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de las tramas anteriores por un periodo superior a T2, donde T2 es un parámetro sistema (véase el § 2.4.8.2).

El ETCD 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 ETD.

2.4.8.2 *Parámetro T2*

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

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

Nota – El plazo 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 proceso establecidos en el ETCD y en el ETD, y el tiempo que lleva la transmisión de la(s) trama(s) en la cola de transmisión del ETCD o del ETD, que no pueden ni desplazarse ni modificarse de forma ordenada.

Dado un valor para el plazo del temporizador T1 del ETD o del ETCD, el valor del parámetro T2 en el ETCD o en el ETD, 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 proceso de trama en el ETCD, menos el tiempo de proceso de trama en el ETD, y menos el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo por el ETCD o el ETD respectivamente.

2.4.8.3 *Temporizador T3*

El ETCD soportará un parámetro sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por el ETD.

El plazo del temporizador T3, al final del cual se pasa a la capa paquete una indicación de una condición observada de un estado excesivamente largo de canal en reposo será lo suficientemente mayor que el plazo del temporizador T1 del ETCD (es decir, T3 > T1) para que al expirar el plazo de T3 se tenga un grado suficiente de 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 tentativas de completar una transmisión*

El valor del parámetro sistema N2 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un cierto periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El valor de N2 indicará el número máximo de tentativas hechas por el ETCD o el ETD para lograr una transmisión satisfactoria de una trama al ETD o al ETCD respectivamente.

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

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

Los valores N1 indicarán el número máximo de bits de una trama I (excluyendo las banderas y los bits 0 insertados para transparencia) que el ETCD o el ETD está dispuesto a aceptar del EDT o del ETCD, respectivamente.

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

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

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 ETD será el mismo que el de su correspondiente del ETCD. Este valor será el convenido para el ETD y el ETCD durante un periodo de tiempo.

El valor de k indicará el número máximo de tramas I numeradas secuencialmente que el ETD o el ETCD 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 (ETCD) tolerarán un valor de siete. También pueden tolerar otros valores de k (inferiores y superiores a siete).

2.5 Procedimiento multienlace (MLP) (Opción seleccionable en el momento del abono)

El procedimiento multienlace (MLP) existe como subcapa superior de la capa de enlace de datos y funciona entre la capa paquete y una multiplicidad de funciones del protocolo monoenlace de datos, procedimientos monoenlace (SLP), de la capa de enlace de datos (véase la figura 1/X.25).

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

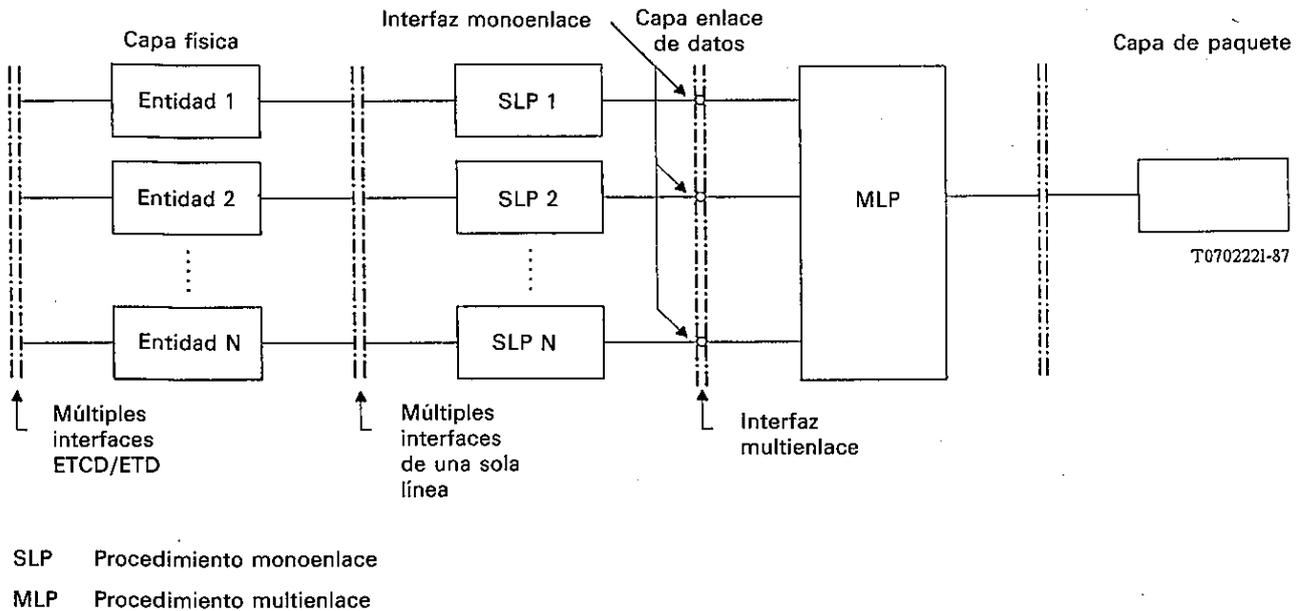


FIGURA 1/X.25

Organización funcional multienlace

2.5.1 *Ámbito de aplicación*

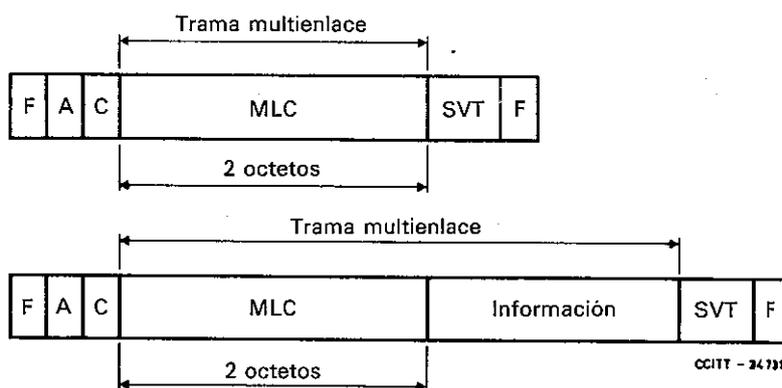
El procedimiento multienlace (MLP) facultativo descrito a continuación se utiliza para el intercambio de datos por uno o más procedimientos monoenlace (SLP), que se ajustan a la descripción de los § 2.2, 2.3 y 2.4, en paralelo entre un ETCD y un ETD. El procedimiento multienlace presenta las siguientes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

- permite obtener un servicio más fiable y económico al proporcionar múltiples SLP entre el ETCD y el ETD;
- 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 paquete como un sólo enlace de datos lógico; y
- permite restablecer la secuencia de los paquetes recibidos antes de su entrega a la capa paquete.

2.5.2 *Estructura de la trama multienlace*

Todas las transferencias de información por un SLP se efectúan mediante tramas multienlace que se ajustan a uno de los formatos indicados en el cuadro 9/X.25.

Formatos de trama multienlace



2.5.2.1 *Campo de control multienlace*

El campo de control multienlace (MLC) consta de dos octetos, estando su contenido descrito en el § 2.5.3.

2.5.2.2 *Campo de información multienlace*

El campo de información de una trama multienlace, cuando está presente, va después del MLC. En los § 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*

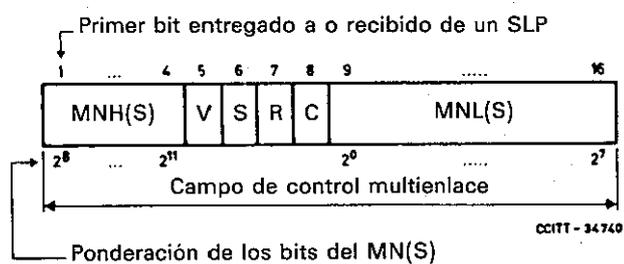
El orden de los bits entregados a/recibidos de un SLP y la codificación de los campos en el campo de control multienlace guardan la relación indicada en el cuadro 10/X.25.

2.5.3.2 *Parámetros del campo de control multienlace*

Se describen a continuación los diversos parámetros asociados al formato del campo de control multienlace. Véanse el cuadro 10/X.25 y la figura 2/X.25.

CUADRO 10/X.25

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

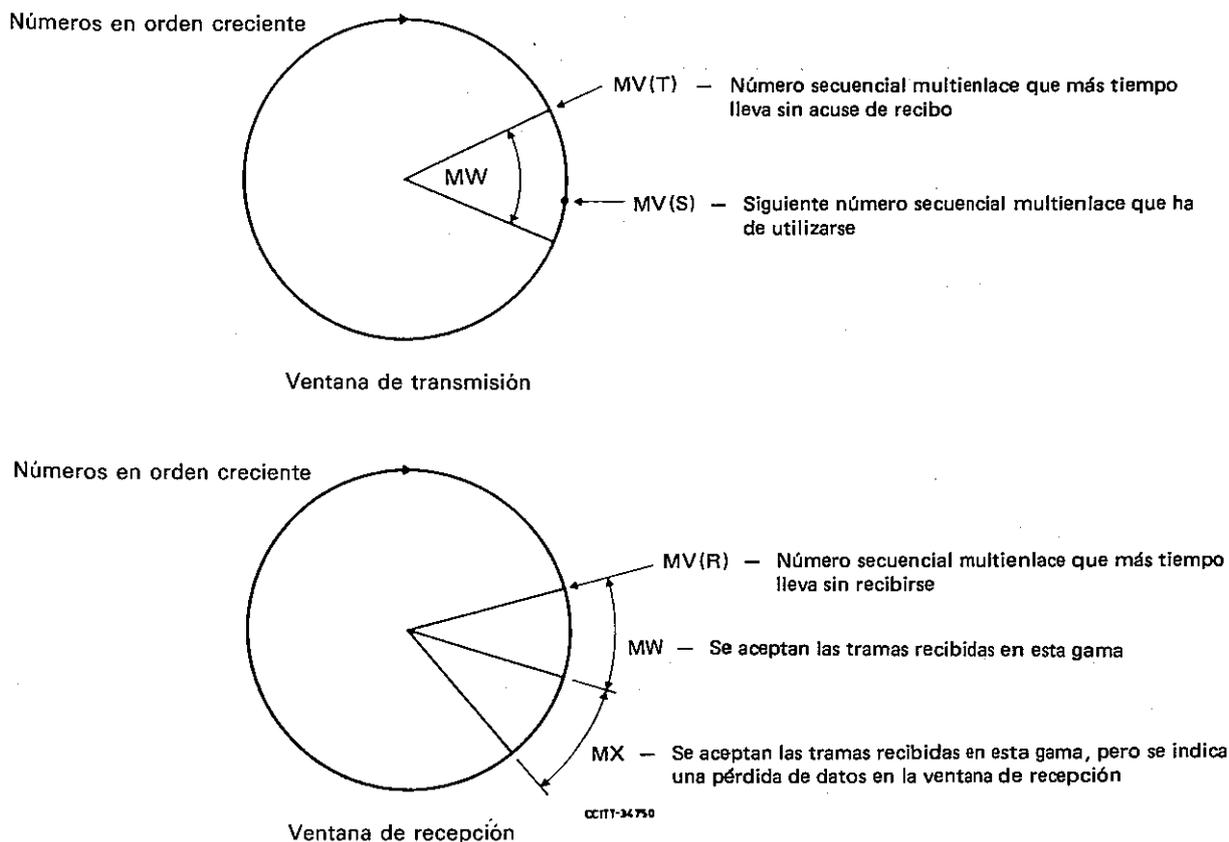


FIGURA 2/X.25

Parámetros

2.5.3.2.1 *Bit de secuenciación desactivada (V)*

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

Nota – A los efectos de 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.

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 el § 2.4.5.2). 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 ETCd o por el MLP del ETD para pedir la reiniciación de las variables de estado MLP del ETD o del ETCd, respectivamente. En este caso de R = 1, el campo de información multienlace no contiene información de la capa paquete pero puede contener un campo de causa facultativo de 8 bits que indique el motivo de la reiniciación.

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

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

El bit de confirmación de reinicialización de MLP, (C) se utiliza como respuesta a un bit R puesto a 1 (véase el § 2.5.3.2.3) para confirmar la reinicialización de las variables de estado multienlace (véase el § 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 reinicialización multienlace. C puesto a 1 es utilizado por el MLP del ETCD o del ETD en respuesta a una trama multienlace MLP del ETD o del ETCD, respectivamente, con R puesto a 1, e indica que el proceso de reinicialización de la variable de estado MLP del ETCD o del ETD ha sido completado por el ETCD o por el ETD, 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 M(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 paquetes.

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 ETCD o del MLP del ETD transmisores que indica la trama multienlace que más tiempo lleva esperando una indicación de que el SLP del ETCD o el SLP del ETD ha recibido un acuse de recibo procedente de su SLP del ETD o del SLP del ETCD distante, respectivamente. Esta variable puede adoptar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). Se puede haber 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 ETCD o en el MLP del ETD receptor de la próxima trama secuencial multienlace que hay que recibir y entregar a la capa paquete. Esta variable puede tomar valores desde 0 hasta 4095 (módulo 4096). El valor de MV(R) se actualiza como se indica en el § 2.5.4.3.2. Pueden haberse recibido ya tramas multienlace con números secuenciales superiores en la ventana de recepción del MLP del ETCD o del MLP del ETD.

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 ETCD o el MLP del ETD 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 ETCD como para el MLP del ETD, 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 N2, T1 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 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 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.

Deben estudiarse 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 ETCD o el ETD 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 ETCD deberá aplicar el procedimiento de reiniciación multienlace descrito en el § 2.5.4.2 y el ETD debiera hacer lo propio. La inicialización del SLP se realiza según lo dispuesto en el § 2.4.4.1.

Nota – Un SLP que no pueda iniciarse debe declararse fuera de servicio, debiéndose emprender las operaciones apropiadas de recuperación.

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 ETCD como en el ETD, cuando lo considere necesario el ETCD o el ETD. 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. En el apéndice III, se facilitan ejemplos de reiniciación multienlace cuando es iniciada por el ETCD, el ETD 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 ETCD o el MLP del ETD inician el procedimiento de reiniciación retiran todas las tramas multienlaces sin acuse de recibo que se mantienen en dichos MLP y en sus SLP asociados, y mantienen 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 hace caso omiso 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 el § 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.

La recepción de una trama con $R = 1$ (petición de reiniciación) hace que el MLP receptor entregue a la capa paquete los paquetes recibidos anteriormente e identifique esas tramas multienlace asignadas a los SLP pero sin acuse de recibo. Puede informarse a la capa 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 MLP iniciador tan pronto como sea posible, dado que se ha recibido del SLP la confirmación de transferencia de la trama multienlace con $R = 1$. La trama multienlace con $C = 1$ es una respuesta a la trama multienlace con $R = 1$. El campo de $MN(S)$ de la trama con $C = 1$ citada puede tener cualquier valor, pues cuando $C = 1$ el MLP receptor hace caso omiso del 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 plazo del temporizador $MT3$ no ha expirado (véase el § 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 rearrancar el procedimiento de reiniciación desde el principio.

Cuando expira el plazo del temporizador $MT3$, el MLP reanuda el procedimiento de reiniciación multienlace desde el principio. El valor del plazo 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 ETD o del ETCD 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 ETD, o del ETCD, respectivamente.

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

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

Nota – Si una realización de un MLP del ETCD es tal que se asigna una trama multienlace a más de un SLP del ETCD (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 ETD distante después de haber acusado recibo de una anterior [la trama multienlace anterior habría hecho que el MLP del ETD receptor incrementase su MV(R) y que el MLP del ETCD transmisor hubiese incrementado su MV(T)]. Para garantizar que el MLP del ETD receptor no confunde una trama multienlace duplicada antigua con una nueva trama, se requiere que el MLP del ETCD transmisor no asigne nunca a un SLP del ETCD 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 ETCD, hasta que todos los SLP del ETCD hayan transmitido satisfactoriamente el MN(S)' de la trama multienlace o efectuado el número máximo de tentativas de transmisión. Como otra posibilidad, el incremento de MV(T) puede detenerse hasta que todos los SLP del ETCD a los que se asignó el MN(S)' de la trama multienlace hayan transferido satisfactoriamente la trama multienlace o efectuado el número máximo de tentativas de transmisión. Han de continuar estudiándose ésta y otras posibilidades.

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

El MLP del ETCD 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 ETCD que hay que asignar tenga un $MN(S) = MV(T) + MW$, el MLP del ETCD retendrá ésta y las tramas multienlace siguientes hasta que reciba de los SLP del ETCD una indicación de un acuse de recibo que incremente MV(T).

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

Nota 1 – Deben continuar estudiándose las acciones que hay que efectuar cuando el SLP del ETCD 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 ETCD, o una desconexión del SLP del ETCD o del SLP del ETD, todas las tramas multienlace del MLP del ETCD de las que el SLP del ETCD afectado no haya acusado recibo se reasignarán a uno o más SLP del ETCD operacionales que no estén ocupados.

Nota 2 – Se ha de continuar estudiando los medios de detectar el funcionamiento incorrecto del MLP del ETCD 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 ETCD descartará cualquier trama multienlace recibida cuya longitud sea inferior a dos octetos.

Nota – Hay que continuar estudiando los procedimientos a seguir por el MLP del ETCD receptor cuando V y/o S son iguales a 1. Los procedimientos que el MLP del ETCD receptor debe aplicar cuando R o C es igual a 1 se describen en el § 2.5.4.2.

Cuando el MLP del ETCD recibe tramas multienlace de uno de los SLP del ETCD, 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 ETCD entrega el paquete a la capa paquete.
- b) Si el MN(S) es mayor que el valor vigente de MV(R) pero menor que $[MV(R) + MW + MX]$, el MLP del ETCD 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, requiere ulterior estudio.

Al recibir cada trama multienlace el MLP del ETCD 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 el § 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 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 paquete sobre la pérdida del paquete; si se ha recibido la trama multienlace con $MN(S) = MV(R)$ se la entrega a la capa 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 3/X.25).
- iv) Si el MN(S) tiene un valor diferente del indicado en los apartados i), ii) y iii), MV(R) permanece inalterado.

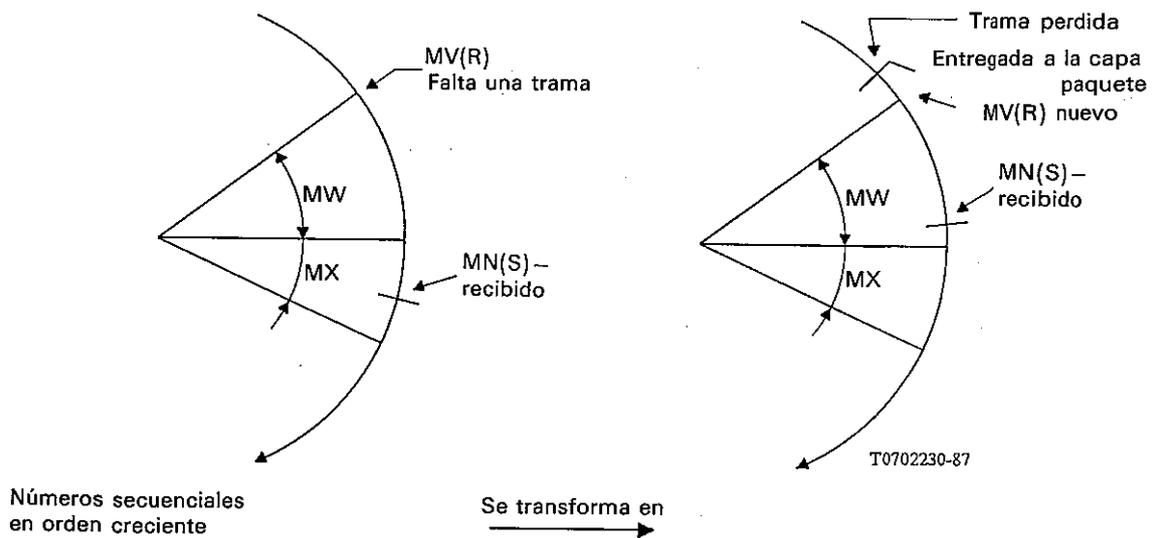


FIGURA 3/X.25

Detección de pérdida de tramas multienlace

Si expira el plazo del temporizador MT1, MV(R) se incrementa al valor de MN(S) de la siguiente trama multienlace que espera la entrega a la capa 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 ETD, puede hacerse que uno o más SLP del ETCD indiquen una condición de ocupado. El número de SLP del ETCD que se ponga en la condición de ocupado determinará el grado de control de flujo obtenido.

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

Si expira el plazo del 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 paquete. Se rearrancará el temporizador MT2 si la condición de ocupado permanece en todos los SLP del ETCD y hay más tramas multienlace que esperan la resecuenciación.

2.5.4.5 Puesta fuera de servicio de un SLP

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

Si el plazo del temporizador T1 del SLP del ETCD ha expirado N2 veces y el procedimiento de reiniciación del enlace de datos del SLP del ETCD no se completa, el SLP del ETCD pasará a la fase de desconectado y quedará fuera de servicio (véanse los § 2.4.5.8 y 2.4.7.2).

Nota – Cuando todos los SLP están fuera de servicio, el mecanismo de recuperación se basa en la 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 ETCD 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 ETCD 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 ETCD 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 paquete.

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

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

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

2.6 *Elementos de procedimiento LAP*

2.6.1 Los elementos de procedimiento se definen en función de las acciones que tienen lugar al recibirse instrucciones en un ETCD o en un ETD.

Los elementos de procedimiento especificados a continuación comprenden una selección de instrucciones y respuestas asociadas a las configuraciones LAP de enlace de datos y de sistema descritas en el § 2.1. En conjunto, los § 2.2 y 2.6 representan los requisitos generales para la gestión adecuada del enlace de datos de acceso LAP.

2.6.2 *Formatos y parámetros de campo de control LAP*

2.6.2.1 *Formatos de campo de control*

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

El campo de control utiliza tres tipos de formato (véase el cuadro 11/X.25) 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).

Formatos de campos de control LAP (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)

2.6.2.1.1 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 ETCD o el ETD, y un bit P que puede ponerse a 0 o a 1.

2.6.2.1.2 Formato de supervisión – S

El formato S se utiliza para 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, que cada trama de formato S tiene un N(R) que puede o no acusar recibo de tramas I adicionales recibidas por el ETCD o el ETD, y un bit P/F que puede ponerse a 0 o a 1.

2.6.2.1.3 Formato no numerado – U

El formato U se utiliza para 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.

2.6.2.2 Parámetros del campo de control

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

2.6.2.2.1 Módulo

Cada trama I está numerada secuencialmente y su número puede tomar 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 y los números secuenciales adoptan cíclicamente todos los valores de la gama.

2.6.2.2.2 Variable de estado en emisión V(S)

La variable de estado en emisión V(S) indica el número secuencial de la siguiente trama I que debe transmitirse en la secuencia. Puede adoptar un valor entre 0 y el del módulo menos uno. El valor de la variable de estado en emisión V(S) se incrementa en una unidad con cada trama I transmitida, pero no puede exceder del N(R) de la última trama I o de supervisión recibida en un valor superior al número máximo (k) de tramas I pendientes. El valor de k se define en el § 2.7.7.6.

2.6.2.2.3 Número secuencial en emisión N(S)

Sólo las tramas I contienen el N(S), número secuencial en emisión de las tramas I transmitidas. En el momento 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).

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

La variable de estado en recepción V(R) indica el número secuencial de la siguiente trama I que se espera recibir en la secuencia. 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 exenta de errores cuyo número secuencial en emisión N(S) es igual a la variable de estado en recepción V(R).

2.6.2.2.5 *Número secuencial en recepción N(R)*

Todas las tramas I y de supervisión 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 ETD o ETCD que transmite el N(R) ha recibido correctamente todas las tramas I con número secuencial menor o igual que $[N(R) - 1]$.

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

Todas las tramas contienen 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.

2.6.3 *Funciones del bit de petición/final*

El bit de petición puesto a 1 lo utilizan el ETCD o el ETD para solicitar (pedir) una respuesta del ETD o del ETCD, respectivamente. El bit final puesto a 1 lo utilizan el ETCD o el ETD para indicar la trama de respuesta transmitida por el ETD o por el ETCD, respectivamente, como resultado de la instrucción solicitante (petición).

La utilización del bit P/F se describe en el § 2.7.2.

2.6.4 *Instrucciones y respuestas*

El ETCD y el ETD admitirán las instrucciones y respuestas indicadas en el cuadro 12/X.25.

A los efectos de los procedimientos LAP, la codificación «11» de los bits de la función de supervisión y las codificaciones de los bits de la función de modificación del cuadro 11/X.25 no identificadas en el cuadro 12/X.25 se identifican como campos de control de instrucción y respuesta «no definidos o no empleados».

Formato	Instrucciones	Respuestas	Codificación							
			0	N(S)		P	N(R)			
Transferencia de información	I (confirmación)		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	SARM (paso al modo de respuesta asíncrona)		1	1	1	1	P	0	0	0
	DISC (desconexión)		1	1	0	0	P	0	1	0
		CDMR (rechazo de instrucción)	1	1	1	0	F	0	0	1
		UA (acuse de recibo no numerado)	1	1	0	0	F	1	1	0

Nota – Las instrucciones de supervisión RR, RNR y REJ no son transmitidas por el ETCD.

Las instrucciones y respuestas del cuadro 12/X.25 se definen de la siguiente manera:

2.6.4.1 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.

2.6.4.2 Instrucción y respuesta de preparado para recibir (RR)

La trama de supervisión preparado para recibir (RR) la utilizan el ETD o el ETCD 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 anterior transmisión de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETD puede utilizar la instrucción RR con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.3 Instrucción y respuesta de rechazo (REJ)

La trama de supervisión rechazo (REJ) la utilizan el ETCD o el ETD 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 en espera de transmisión inicial pueden enviarse después de la trama o tramas I retransmitidas.

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

Puede utilizarse una trama REJ para indicar la liberación de una condición de ocupado comunicada mediante la transmisión previa de una trama RNR por la misma estación (ETCD o ETD). El ETD puede utilizar la instrucción REJ con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.4 *Instrucción y respuesta de no preparado para recibir (RNR)*

La trama de supervisión no preparado para recibir (RNR) la utilizan el ETCD y el ETD 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.

El ETD puede utilizar la instrucción RNR con el bit P puesto a 1 para interrogar sobre el estado del ETCD.

2.6.4.5 *Instrucción de paso al modo de respuesta asíncrona (SARM)*

La instrucción no numerada SARM se usa para pasar el ETCD o ETD destinatario a la fase de transferencia de información en el modo de respuesta asíncrona (ARM), en la cual todos los campos de control de instrucción/respuesta tendrán una longitud de un octeto.

No se permite ningún campo de información con la instrucción SARM. Un ETCD o un ETD confirma la aceptación de SARM transmitiendo en la primera oportunidad una respuesta UA. Cuando se acepta esta instrucción, se pone a cero la variable de estado en recepción $V(R)$ del ETCD o del ETD.

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

2.6.4.6 *Instrucción de desconexión (DISC)*

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

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

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

La respuesta no numerada UA la utilizan el ETCD o el ETD 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 respuesta UA se transmite como indica la instrucción con formato U recibida. No se permite ningún campo de información con la respuesta UA.

2.6.4.8 *Respuesta de rechazo de instrucción (CMDR)*

La respuesta no numerada CMDR la utilizan el ETCD o el ETD para informar de una condición de error no subsanable mediante la retransmisión de una trama idéntica, es decir, por lo menos una de las siguientes condiciones que resultan de la recepción de una trama de instrucción válida:

- 1) recepción de un campo de control de instrucción no definido o no empleado;
- 2) recepción de una trama I con un campo de información cuya longitud excede la máxima establecida;
- 3) recepción de un $N(R)$ no válido (véase el § 2.7.5.1); o
- 4) recepción de una trama con un campo de información que no está permitido, o recepción de una trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta.

Un campo de control no definido o no empleado es cualquiera de las codificaciones del campo de control que no están identificadas en el cuadro 12/X.25.

Se define un $N(R)$ no válido como un número que indica una trama I que se ha transmitido y ha sido objeto de un acuse de recibo previamente, o una trama I que no se ha transmitido y no es la siguiente trama I de la secuencia que debe transmitirse.

Con esta respuesta se devuelve un campo de información, que sigue inmediatamente al campo de control. Consiste en tres octetos, que indican el motivo de la respuesta CMDR. Este formato se ilustra en el cuadro 13/X.25.

Formato del campo de información de una CMDR en LAP

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 instrucción rechazada								0	V(S)			0	V(R)			W	X	Y	Z	0	0	0	0

- El campo de control de la instrucción rechazada es el campo de control de la instrucción recibida que dio lugar al rechazo de la instrucción.
- V(S) es el valor vigente de la variable de estado en emisión en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 10 = bit de orden inferior).
- V(R) es el valor vigente de la variable de estado en recepción en el ETCD o ETD que señala la condición de rechazo (bit 14 = bit de orden inferior).
- W puesto a 1 indica que el campo de control recibido y devuelto en los bits 1 a 8 era uno no definido o no empleado.
- 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 trama de supervisión o no numerada con una longitud incorrecta. El bit W debe ponerse a 1 conjuntamente con este bit.
- Y puesto a 1 indica que el campo de información recibido excedió la capacidad máxima establecida del ETCD o ETD que señala la condición de rechazo.
- 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.

Nota – Los bits 9, 13 y 21 a 24 se pondrán a 0.

2.6.5 Informe y recuperación tras una condición de excepción

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

2.6.5.1 Condición de ocupado

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

Una indicación de desaparición de la condición de ocupado se comunica mediante la transmisión de una trama UA (solamente en respuesta a una instrucción SARM), RR, REJ o SARM.

2.6.5.2 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 error en el número secuencial N(S) cuando una trama I recibida contiene un N(S) que no es igual a la variable de estado en recepción V(R) 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 ETCD o un ETD que reciba una o más tramas I con errores en los números secuenciales pero sin otros errores, aceptará la información de control, contenida en el campo N(R) y el bit P, para realizar las funciones de control del enlace de datos, por ejemplo, para recibir acuse de recibo de tramas I antes transmitidas y para provocar que el ETCD o el ETD respondan (bit P puesto a 1). En consecuencia, la trama retransmitida puede contener un campo N(R) y el bit P actualizados, y por consiguiente diferentes de los de la trama I transmitida inicialmente.

Se dispondrá de los medios especificados en los § 2.6.5.2.1 y 2.6.5.2.2 para iniciar la retransmisión de tramas I perdidas o erróneas al producirse un error en el número secuencial N(S).

2.6.5.2.1 *Recuperación por medio de REJ*

El ETCD o el ETD receptor utilizan la trama REJ para iniciar una recuperación (retransmisión) después de detectarse un error de secuencia en el 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 enviada» desde un ETCD o un ETD hacia un ETD o un ETCD. Se libera la condición de excepción «REJ enviada» cuando se recibe la trama I pedida.

Cuando un ETCD o un ETD recibe una trama REJ, inicia la transmisión (o retransmisión) secuencial de tramas I comenzando por la trama I indicada por el N(R) obtenido de la trama REJ.

2.6.5.2.2 *Recuperación por temporización*

Si un ETCD o un ETD, 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 las situaciones de error en el número secuencial N(S) y, por consiguiente no transmitirá una trama REJ. El ETD o el ETCD que haya transmitido la(s) trama(s) I sin acuse de recibo tomará, transcurrido el periodo de temporización especificado para el sistema (véanse los § 2.7.4.8 y 2.7.7.1), las medidas de recuperación apropiadas para determinar la trama I por la cual debe comenzar la retransmisión.

2.6.5.3 *Condición de trama no válida*

Se descartará toda trama que no sea válida, y como resultado de ella no se realizará operación alguna. Una trama no válida se define como aquella que:

- a) no está enmarcada debidamente por dos banderas;
- b) contiene menos de 32 bits entre banderas;
- c) contiene un error en la secuencia de verificación de trama (SVT); o
- d) contiene una dirección distinta de A o B.

Para las redes que funcionan con alineación de octetos puede efectuarse una alineación que no sea por octetos en la capa enlace de datos añadiendo una comprobación de validez de trama que exija que el número de bits entre las banderas de apertura y cierre, excluyendo los bits insertados para transparencia, constituya un número entero de octetos; si no, se considera que la trama no es válida.

2.6.5.4 *Condición de rechazo de instrucción*

Se establece una condición de rechazo de instrucción cuando se recibe una instrucción exenta de errores en que se da una de las condiciones que se enumeran en el § 2.6.4.8.

En el ETCD o en el ETD, esta condición de rechazo de instrucción se comunica mediante una respuesta CMDR para que el ETD o el ETCD respectivamente, efectúe la acción adecuada. Una vez que un ETCD haya establecido tal condición de excepción, no aceptará nuevas tramas I hasta que el ETD haya reiniciado la condición, salvo para el examen del bit P. La respuesta CMDR puede repetirse en cada oportunidad, como se indica en el § 2.7.6.5 hasta que el ETD efectúe la recuperación, o el ETCD inicie su propia recuperación.

2.6.5.5 *Duración excesiva del estado de canal en reposo en el canal entrante*

Al detectar una condición de estado de canal en reposo (véase el § 2.2.12.2) en el canal entrante, el ETCD no ejecutará ninguna acción durante un periodo T3 (véase el § 2.7.7.3) a la espera de la detección de una vuelta al estado de canal activo (es decir, detección como mínimo de una secuencia de bandera). Transcurrido el periodo T3, el ETCD notificará a la capa paquete la duración excesiva del estado de canal en reposo, pero no realizará ninguna operación que impida al ETD establecer el enlace de datos mediante los procedimientos normales de establecimiento del enlace de datos.

Nota – Hay que continuar estudiando otras acciones que debe realizar el ETCD en la capa enlace de datos, al expirar el periodo T3.

2.7 *Descripción del procedimiento LAP*

2.7.1 *Procedimiento LAP 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 ETCD o del ETD al que se envía la instrucción. Una trama de respuesta contiene la dirección del ETCD o del ETD que envía la trama.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del ETCD al ETD contendrán la dirección A.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del ETCD al ETD contendrán la dirección B.

Las tramas que contengan instrucciones transferidas del ETD al ETCD contendrán la dirección B.

Las tramas que contengan respuestas transferidas del ETD al ETCD contendrán la dirección A.

Las direcciones A y B se codifican como sigue:

Dirección	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0

Nota – El ETCD descartará todas las tramas recibidas con una dirección diferente de A o B; el ETD deberá hacer lo mismo.

2.7.2 Procedimiento LAP para la utilización del bit P/F

Cuando un ETCD o un ETD reciba una instrucción SARM o DISC, una instrucción de supervisión o una trama I con el bit P puesto a 1, pondrá el bit F a 1 en la siguiente trama de respuesta que transmita.

La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una instrucción SARM o DISC con el bit P puesto a 1, será una respuesta UA con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD a 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 CMDR con el bit F puesto a 1. La trama de respuesta devuelta por el ETCD a una trama de instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1, recibida durante la fase de transferencia de información, será una respuesta RR, RNR, REJ o CMDR con el bit F puesto a 1.

El ETCD puede usar el bit P junto con la recuperación por temporizador (véase el § 2.7.4.8).

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

2.7.3 Procedimientos LAP de establecimiento y desconexión del enlace de datos

2.7.3.1 Establecimiento del enlace de datos

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

El ETD indicará una petición de establecimiento del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción SARM. Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable de estado en recepción V(R).

Si el ETCD desea indicar una petición de establecimiento del enlace de datos, o después de la transmisión de una respuesta UA a una primera instrucción SARM del ETD como petición de establecimiento del enlace de datos, el ETCD transmitirá una instrucción SARM al ETD y arrancará el temporizador T1 a fin de determinar el tiempo que transcurre en espera de una respuesta (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM transmitiendo una respuesta UA. Al recibir la respuesta UA, el ETCD pondrá a cero su variable de estado en emisión y parará su temporizador T1.

Si el plazo del temporizador T1 expirara antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y rearrancará el temporizador T1. Después de que el ETCD haya transmitido N2 veces la instrucción SARM, se realizarán las operaciones apropiadas para la recuperación. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

2.7.3.2 Fase de transferencia de información

Después de transmitir una respuesta UA a una instrucción SARM recibida y recibir una respuesta UA a una instrucción SARM transmitida, el ETCD aceptará y transmitirá tramas I y de supervisión de acuerdo con los procedimientos descritos en el § 2.7.4.

Cuando reciba una instrucción SARM, el ETCD aplicará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en el § 2.7.6. El ETD puede también recibir una instrucción SARM cuando esté en la fase de transferencia de información.

2.7.3.3 Desconexión del enlace de datos

Durante la fase de transferencia de información, el ETD indicará una petición de desconexión del enlace transmitiendo al ETCD una instrucción DISC. Cuando reciba una instrucción DISC, el ETCD devolverá una respuesta UA al ETD.

Durante una fase de transferencia de información, si el ETCD desea indicar una petición de desconexión del enlace de datos, o al recibir del ETD una primera instrucción DISC como petición de desconexión del enlace, el ETCD transmitirá una instrucción DISC al ETD y arrancará el temporizador T1 (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción DISC devolviendo una respuesta UA. Después de transmitir una instrucción SARM, el ETCD no transmitirá ninguna instrucción DISC antes de recibir una respuesta UA a esa instrucción SARM o de que expire el plazo del temporizador T1. Al recibir una respuesta UA a la instrucción DISC, el ETCD parará su temporizador T1.

Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que el ETCD reciba una respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción DISC y reanudará el temporizador T1. Tras la transmisión N2 veces de la instrucción DISC por el ETCD, se procederá a la recuperación de la manera apropiada. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

2.7.4 *Procedimientos LAP 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.

2.7.4.1 *Envío de tramas I*

Cuando el ETCD tenga una trama I para transmitir (esto es, una trama I no transmitida todavía, o que deba retransmitirse como se describe en el § 2.7.4.5), 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 ETCD 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 el § 2.7.7.6), el ETCD no transmitirá ninguna nueva trama I, pero podrá retransmitir una trama I como se describe en los § 2.7.4.6 ó 2.7.4.9.

Cuando el ETCD está en la condición de ocupado, puede aún transmitir tramas I, siempre que el ETD no esté ocupado. Cuando el ETCD se encuentra en la condición de rechazo de instrucción puede aún transmitir tramas I.

2.7.4.2 *Recepción de una trama I*

2.7.4.2.1 Cuando el ETCD 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 ETCD, el ETCD aceptará el campo de información de esta trama, incrementará en una unidad su variable de estado en recepción V(R) y procederá como sigue:

- i) Si hay una trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste puede proceder como se indica en el § 2.7.4.1 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 ETCD. El ETCD puede también acusar recibo de la trama I recibida transmitiendo una respuesta RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.
- ii) Si no hay ninguna trama I disponible para su transmisión por el ETCD, éste transmitirá una respuesta RR con el N(R) igual al valor de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD.

2.7.4.2.2 Cuando el ETCD está en una condición de ocupado, puede ignorar el campo de información contenido en toda trama I recibida.

2.7.4.3 *Recepción de tramas no válidas*

Cuando el ETCD reciba una trama no válida (véase el § 2.6.5.3), se descartará dicha trama.

2.7.4.4 *Recepción de tramas I fuera de secuencia*

Cuando el ETCD reciba una trama I válida con la SVT correcta pero con un número secuencial en emisión N(S) incorrecto, es decir, que no sea igual al valor vigente de la variable de estado en recepción V(R) del ETCD, descartará el campo de información de la trama I y transmitirá una respuesta REJ con el N(R) puesto a un valor superior en una unidad al del N(S) de la última trama I recibida correctamente. El ETCD 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 ETCD acusará recibo de ella como se indica en el § 2.7.4.2. El ETCD usará la información dada por el N(R) y el bit P en las tramas I descartadas en la forma descrita en el § 2.6.5.2.

2.7.4.5 *Recepción de un acuse de recibo*

Al recibir correctamente una trama I o una trama de supervisión (RR, RNR o REJ), incluso en una condición de ocupado, el ETCD 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 ETCD 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, y si hay tramas I pendientes sin acuse de recibo, el ETCD reanudará el temporizador T1. Si el plazo de éste expira, el ETCD aplicará el procedimiento de recuperación (§ 2.7.4.6 y 2.7.4.9) con respecto a las tramas I sin acuse de recibo.

2.7.4.6 *Recepción de una trama REJ*

Cuando reciba una trama REJ, el ETCD 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 el § 2.7.4.1. La transmisión (o retransmisión) se ajustará al procedimiento siguiente:

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

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 ETCD retransmitirá dichas tramas I después de retransmitir la trama I pedida. Las demás tramas I todavía no transmitidas se podrán transmitir después de las tramas I retransmitidas.

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

2.7.4.7 *Recepción de una trama RNR*

Después de recibir una trama RNR, el ETCD puede transmitir o retransmitir la trama I con el número secuencial en emisión igual al N(R) indicado en la trama RNR. Si el plazo del temporizador T1 expira después de recibirse una trama RNR, el ETCD aplicará el procedimiento descrito en el § 2.7.4.9. En todo caso, el ETCD no transmitirá ninguna otra trama I antes de recibir una trama RR o REJ, o de completar el procedimiento de reiniciación de un enlace de datos.

2.7.4.8 *Condición de ETCD ocupado*

Cuando el ETCD pase a una condición de ocupado, transmitirá una respuesta RNR en cuanto pueda. Mientras esté en la condición de ocupado, el ETCD 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 trama de instrucción de supervisión o una trama de instrucción I con el bit P puesto a 1. Para liberar la condición de ocupado, el ETCD transmitirá una respuesta REJ o una respuesta 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.

Nota – Cuando el ETD encuentre una condición de ETCD ocupado, puede enviar tramas de instrucción de supervisión con el bit P puesto a 1. En el caso de que el ETD no utilice instrucciones de supervisión, puede seguir los procedimientos del ETCD (véase el § 2.7.4.7).

2.7.4.9 *Espera de acuse de recibo*

El ETCD mantiene una variable interna de tentativas de transmisión que se pone a 0 cuando el ETCD 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) superior al último N(R) recibido (lo que acusa recibo efectivamente de cierto número de tramas I pendientes).

Si el plazo del temporizador T1 expira estando a la espera del acuse de recibo de una trama I transmitida procedente del ETD, el ETCD pasará a la condición de recuperación por temporizador, incrementará en una unidad su variable de tentativas de transmisión y pondrá una variable interna x al valor vigente de su variable de estado en emisión V(S).

El ETCD reanudará el temporizador T1, pondrá su variable de estado en emisión V(S) al valor del último N(R) recibido del ETD y retransmitirá la correspondiente trama I con el bit P puesto a 1.

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

Si, durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD 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 ETCD recibe correctamente una trama I o una trama de supervisión con el bit P/F puesto a 0, 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 x (inclusive), no liberará la condición de recuperación por temporizador. El valor de N(R) recibido puede usarse para actualizar la variable de estado en emisión V(S). Sin embargo, el ETCD puede decidir conservar en memoria la última trama I transmitida (aunque haya sido objeto de acuse de recibo), para poder retransmitirla con el bit P puesto a 1 cuando expire el plazo del temporizador T1 en un momento ulterior.

Si el plazo de temporizador T1 expira durante la condición de recuperación por temporizador, el ETCD añadirá una unidad a su variable de tentativas de transmisión, rearrancará el temporizador T1 y retransmitirá la trama I enviada con el bit P puesto a 1.

Si la variable de tentativas de transmisión es igual a N2, el ETCD iniciará un procedimiento de reiniciación del enlace de datos para el sentido de transmisión que parte del ETCD, como se indica en el § 2.7.6.3. N2 es un parámetro sistema (véase el § 2.7.7.4).

Nota – Si bien el ETCD puede incluir la variable interna x , existen otros mecanismos que realizan funciones idénticas. En consecuencia, el ETD no debe incorporar necesariamente la variable interna x .

2.7.5 *Condiciones de rechazo de instrucción LAP*

2.7.5.1 *Condiciones de rechazo que dan lugar a la reiniciación, por el enlace de datos, de la transmisión de información desde el ETCD*

El ETCD comenzará el procedimiento de reiniciación del enlace de datos descrito en el § 2.7.6.3 cuando reciba una trama que no es inválida (véase el § 2.6.5.3) con la dirección A (codificada 11000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las respuestas admitidas;
- el campo de información no es válido;
- el N(R) contenido en el campo de control no es válido; o
- la respuesta contiene un bit F puesto a 1, excepto durante una condición de recuperación por temporizador, como se describe en el § 2.7.4.9.

El ETCD iniciará también un procedimiento de reiniciación del enlace de datos como se indica en el § 2.7.6.3 cuando reciba una trama I o una trama de supervisión que no es una no válida (véase el § 2.6.5.3), con la dirección B (codificada 10000000) y con un N(R) no válido contenido en el campo de control.

Un N(R) válido debe caer en la gama comprendida entre el menor número secuencial en emisión N(S) de la trama (o de las tramas) pendiente(s) aún de acuse de recibo, y el valor vigente de la variable de estado en emisión V(S) del ETCD, inclusive, aunque el ETCD esté en una condición de rechazo, pero no si el ETCD está en la condición de recuperación por temporizador (véase el § 2.7.4.9).

2.7.5.2 *Condiciones de rechazo que obligan al ETCD a pedir una reiniciación del enlace de datos de la transmisión de información desde el ETD*

El ETCD pasará al estado rechazo de instrucción como se describe en el § 2.7.6.5 cuando reciba una trama que no es inválida (véase el § 2.6.5.3) con la dirección B (codificada 10000000), en una de las siguientes condiciones:

- el tipo de trama no corresponde a ninguna de las instrucciones admitidas; o
- el campo de información no es válido.

2.7.6 *Procedimientos LAP de reiniciación del enlace de datos*

2.7.6.1 El procedimiento de reiniciación del enlace de datos se utiliza para reiniciar un sentido de transferencia de información como se indica a continuación. Los procedimientos de reiniciación sólo se aplican durante la fase de transferencia de información.

2.7.6.2 El ETD indicará una reiniciación del enlace de datos de la información transmitida desde el ETD, transmitiendo al ETCD una instrucción SARM. Al recibir correctamente una instrucción SARM, el ETCD devolverá, en cuanto pueda, una respuesta UA al ETD y pondrá a 0 su variable estado en recepción V(R). Esto también indica una liberación de la condición de ocupado del ETCD y/o del ETD, en caso de haberse producido.

2.7.6.3 El ETCD indicará una reiniciación del enlace de datos de la información transmitida desde el ETCD transmitiendo una instrucción SARM al ETD y a continuación arrancará el temporizador T1 (véase el § 2.7.7.1). El ETD confirmará la recepción de la instrucción SARM devolviendo una respuesta UA al ETCD. Al recibir esta respuesta UA a la instrucción SARM, el ETCD pondrá su variable de estado en emisión V(S) a 0 y parará su temporizador T1. Si el plazo del temporizador T1 expira antes de que el ETCD reciba la respuesta UA, el ETCD retransmitirá una instrucción SARM y rearrancará el temporizador T1. Después de haber transmitido N2 veces la instrucción SARM, se iniciarán las acciones apropiadas de recuperación de capa superior. El valor de N2 se define en el § 2.7.7.4.

El ETCD no reaccionará ante ninguna trama de respuesta recibida antes de la instrucción de respuesta UA. También se hará caso omiso del valor de N(R) contenido en cualquier trama de instrucción I recibida correctamente antes de la respuesta UA.

2.7.6.4 Al recibir una respuesta CMDR procedente del ETD, el ETCD comenzará una reiniciación del enlace de datos de la transmisión de información desde el ETCD, tal como se describe en el § 2.7.6.3.

2.7.6.5 Si el ETCD transmite una respuesta CMDR, pasa a la condición de rechazo de la instrucción. Se libera ésta cuando el ETCD recibe una instrucción SARM o DISC. Cualquier otra instrucción recibida mientras que está en la condición de rechazo de instrucción dará lugar a que el ETCD vuelva a transmitir la respuesta CMDR. La codificación de la respuesta CMDR será tal como se describe en el § 2.6.4.8.

2.7.7 *Lista de parámetros sistema LAP*

Los parámetros sistema del ETCD y del ETD son los siguientes:

2.7.7.1 *Temporizador T1*

El valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETD puede diferir del valor del parámetro sistema temporizador T1 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El plazo del temporizador T1 al final del cual puede retransmitirse una trama (véanse el § 2.7.4 y el § 2.7.5 para el ETCD), tendrá en cuenta si T1 ha arrancado al principio o al final de la transmisión de una trama.

Para que el procedimiento opere debidamente, el plazo del temporizador T1 del transmisor (ETCD o ETD) debe ser mayor que el intervalo máximo entre la transmisión de tramas (SARM, DISC, instrucciones I o de supervisión, o respuesta CMDR), y la recepción de la trama correspondiente devuelta como respuesta a esa trama (tramas UA o de acuse de recibo). En consecuencia, el receptor (ETCD o ETD) no demorará la trama de respuesta o de acuse de recibo devuelta como consecuencia de las tramas anteriores por un periodo superior a T2, donde T2 es un parámetro sistema (véase el § 2.7.7.2).

El ETCD 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 del ETD.

2.7.7.2 *Parámetro T2*

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

El plazo del parámetro T2 indicará el lapso de tiempo del que disponen el ETCD o el ETD antes de que deban activar la trama de acuse de recibo, a fin de asegurar su recepción por el ETD o el ETCD, respectivamente, antes de que el plazo del temporizador T1 expire en el ETD o en el ETCD. (Parámetro T2 < plazo del temporizador T1.)

Nota – El plazo 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 ETCD y en el ETD, y el tiempo que lleva la transmisión de la(s) trama(s) en la cola de transmisión del ETCD o del ETD, que no puede ni desplazarse ni modificarse de forma ordenada.

Dado un valor para el plazo del temporizador T1 del ETD o del ETCD, el valor del parámetro T2 en el ETCD o en el ETD, 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 ETCD, menos el tiempo de procesamiento de trama en el ETD, y menos el tiempo de transmisión de la trama de acuse de recibo por el ETCD o el ETD respectivamente.

2.7.7.3 *Temporizador T3*

El ETCD aplicará un parámetro sistema temporizador T3, cuyo valor será conocido por el ETD.

El plazo del temporizador T3, al final del cual se pasa a la capa paquete una indicación de una duración excesiva observada del estado de canal en reposo será lo suficientemente mayor que el plazo del temporizador T1 del ETCD (es decir, $T3 > T1$) para que, al expirar el plazo de T3, se tenga suficiente grado de seguridad de que el canal del enlace de datos se encuentra en un estado no activo, no operacional, y que es necesario establecer el enlace de datos antes de reanudar el funcionamiento normal de éste.

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

El valor del parámetro sistema N2 del ETD puede ser distinto del valor del parámetro sistema N2 del ETCD. Estos valores serán los convenidos para ambos durante un periodo de tiempo y serán conocidos tanto por el ETD como por el ETCD.

El valor de N2 indicará el número máximo de tentativas que han empleado el ETCD o el ETD para lograr una transmisión correcta de una trama al ETD o al ETCD respectivamente.

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

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

Los valores de N1 indicarán el número máximo de bits de una trama I (excluyendo las banderas y los bits 0 insertados para transparencia) que el ETCD o el ETD están dispuestos a aceptar del ETD o del ETCD, respectivamente.

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

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

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

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

El valor de k indicará el número máximo de tramas I numeradas secuencialmente que el ETD o el ETCD pueden tener pendientes (es decir, sin acuse de recibo) en un momento dado. El valor de k nunca excederá de siete. Todas las redes (ETCD) tolerarán un valor de siete. También pueden admitir otros valores de k (inferiores a siete).

3 Descripción del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete

Esta sección y las siguientes de la Recomendación están relacionadas con la transferencia de paquetes en el interfaz ETD/ETCD. Los procedimientos se aplican a los paquetes efectivamente transferidos a través del interfaz ETD/ETCD.

Cada paquete que deba transferirse a través del interfaz ETD/ETCD estará contenido dentro del campo de información de la capa enlace, 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 ETD 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 ETD 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 constituidos por un número entero de octetos.

En esta sección se describe el interfaz de la capa paquete para los servicios de llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes.

En el § 4 se especifican los procedimientos para el servicio de circuitos virtuales (es decir, servicios de llamadas virtuales y de circuitos virtuales permanentes). En el § 5 se especifican los formatos de paquetes para todos los servicios y en los § 6 y 7, los procedimientos y formatos para facilidades facultativas 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 del interfaz ETD/ETCD 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 el § 5).

En el cuadro 14/X.25 se indican los tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios.

Tipos de paquetes y su utilización en diversos servicios

Tipo de paquete		Servicio	
Del ETCD al ETD	Del ETD al ETCD	LLV	CVP
<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 ETCD	Confirmación de liberación por el ETD	X	
<i>Datos e interrupción</i> (véase la nota 2)			
Datos del ETCD	Datos del ETD	X	X
Interrupción por el ETCD	Interrupción por el ETD	X	X
Confirmación de interrupción por el ETCD	Confirmación de interrupción por el ETD	X	X
<i>Control de flujo y reiniciación</i> (véase la nota 3)			
RR del ETCD	RR del ETD	X	X
RNR del ETCD	RNR del ETD	X	X
	REJ del ETD ^{a)}	X	X
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	X	X
Confirmación de reiniciación por el ETCD	Confirmación de reiniciación por el ETD	X	X
<i>Rearranque</i> (véase la nota 4)			
Indicación de rearmar	Petición de rearmar	X	X
Confirmación de rearmar por el ETCD	Confirmación de rearmar por el ETD	X	X
<i>Diagnóstico</i> (véase la nota 5)			
Diagnóstico ^{a)}		X	X
<i>Registro</i> ^{a)} (véase la nota 6)			
Confirmación de registro		X	X
	Petición de registro	X	X

^{a)} No está disponible necesariamente en todas las redes.

LLV Llamada virtual

CVP Circuito virtual permanente

Nota 1 – Véanse los § 4.1 y 6.16 para los procedimientos y el § 5.2 para los formatos.

Nota 2 – Véanse el § 4.3 para los procedimientos y el § 5.3 para los formatos.

Nota 3 – Véanse los § 4.4 y 6.4 para los procedimientos y los § 5.4 y 5.7.1 para los formatos.

Nota 4 – Véanse el § 3.3 para los procedimientos y el § 5.5 para los formatos.

Nota 5 – Véanse el § 3.4 para los procedimientos y el § 5.6 para los formatos.

Nota 6 – Véanse el § 6.1 para los procedimientos y el § 5.7.2 para los formatos.

3.3 Procedimiento de rearmar

El procedimiento de rearmar se utiliza para iniciar o reiniciar el interfaz ETD/ETCD en la capa paquete. El procedimiento de rearmar libera simultáneamente todas las llamadas virtuales (LLV) y reinicia todos los circuitos virtuales permanentes (CVP) en el interfaz ETD/ETCD (véanse el § 4.5).

En la figura B-1/X.25, se muestra el diagrama de estados que define las relaciones lógicas de los eventos asociados al procedimiento de rearmar.

En el cuadro C-2/X.25, se especifican las acciones que efectúa el ETCD cuando recibe paquetes del ETD para el procedimiento de rearmar.

3.3.1 Rearmar por el ETD

El ETD puede pedir en cualquier momento un rearmar transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de rearmar*. El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *petición de rearmar por el ETD* (r2).

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

Nota – Los estados p1 y d1 se especifican en el § 4.

El paquete de *confirmación de rearmenque por el ETCD* sólo puede interpretarse universalmente como que tiene significado local. El tiempo transcurrido en el estado de *petición de rearmenque por el ETD* (r2) no excederá del tiempo límite T20 (véase el anexo D).

3.3.2 *Rearmenque por el ETCD*

El ETCD puede indicar un rearmenque transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *indicación de rearmenque*. El interfaz para cada canal lógico se halla entonces en el estado de *indicación de rearmenque por el ETCD* (r3). En este estado del interfaz ETD/ETCD, el ETCD hará caso omiso de todos los paquetes, excepto los de *petición de rearmenque* y *confirmación de rearmenque por el ETD*.

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

La acción ejecutada por el ETCD cuando el ETD no confirma el rearmenque dentro del periodo de la temporización T10 se indica en el anexo D.

3.3.3 *Colisión de rearmenques*

Se produce una colisión de rearmenques cuando un ETD y un ETCD transfieren simultáneamente un paquete de *petición de rearmenque* y un paquete de *indicación de rearmenque*. En esas circunstancias, el ETCD considerará completado el rearmenque. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de rearmenque por el ETD* y no transmitirá un paquete de *confirmación de rearmenque por el ETCD*. Esto hace pasar los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales al estado de *preparado* (p1), y los canales lógicos utilizados para circuitos virtuales permanentes al estado de *control de flujo preparado* (d1).

3.4 *Tratamiento de los errores*

En el cuadro C-1/X.25 se especifica la reacción del ETCD cuando se producen condiciones especiales de error. En el § 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 *rearmenque* con notificación de la causa y diagnóstico) no son adecuados (véanse los cuadros C-1/X.25 y D-1/X.25). El paquete de *diagnóstico* procedente del ETCD proporciona información sobre situaciones de error que se consideran irremediables en la capa paquete de la Recomendación X.25; la información proporcionada permite un análisis del error y su subsanación por capas superiores en el ETD, 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 ETD 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*

En las figuras B-1/X.25, B-2/X.25 y B-3/X.25 se muestran los diagramas de estados que definen los eventos en el interfaz ETD/ETCD de la capa paquete para cada canal lógico utilizado para llamadas virtuales.

En el anexo C se dan detalles de la acción ejecutada por el ETCD 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 el interfaz ETD/ETCD.

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

Nota 1 – Una dirección de ETD puede ser una dirección de red del ETD o cualquier otra identificación del ETD convenida por cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

Nota 2 – 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 ETCD indicará que hay una llamada entrante transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *llamada entrante*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *ETCD 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 ETD llamante.

Nota – Una dirección de ETD puede ser una dirección de red del ETD o cualquier otra identificación del ETD convenida por cierto periodo de tiempo entre el ETD y el ETCD.

4.1.4 *Paquete de llamada aceptada*

El ETD llamado indicará su aceptación de la llamada transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD 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 ETD 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 el § 4.1.7, dentro del periodo de temporización T11 (véase el anexo D), el ETCD lo considerará como un error de procedimiento del ETD llamado y liberará la llamada virtual de conformidad con el procedimiento descrito en el § 4.1.8.

4.1.5 *Paquete de comunicación establecida*

La recepción de un paquete de *comunicación establecida* (o de llamada conectada) en el ETD 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 ETD llamado mediante un paquete de *llamada aceptada*. Esto hace pasar al canal lógico especificado al estado *transferencia de datos* (p4).

El tiempo transcurrido en el estado *ETD en espera* (p2) no excederá del tiempo límite T21 (véase el anexo D).

4.1.6 *Colisión de llamadas*

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

4.1.7 *Liberación por el ETD*

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

El paquete de *confirmación de liberación por el ETCD* 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 ETD* (p6) no deberá exceder del tiempo límite T23 (véase el anexo D).

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

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

El ETD 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 el § 4.1.4.

4.1.8 *Liberación por el ETCD*

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

La acción efectuada por el ETCD cuando el ETD 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 ETD y un ETCD 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 ETCD considerará completada la liberación. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de liberación por el ETD* y no enviará un paquete de *confirmación de liberación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado *preparado* (p1).

4.1.10 *Llamada infructuosa*

Si no puede establecerse una comunicación, el ETCD 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 ETCD podrá transferir al ETD 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 el § 5.2.4.

4.1.12 *Estado de transferencia de datos*

Los procedimientos de control de los paquetes entre el ETD y ETCD durante el estado de *transferencia de datos* se describen en el § 4.3.

4.2 *Procedimientos para el servicio de circuitos virtuales permanentes*

En las figuras B-1/X.25 y B-3/X.25, se ilustran diagramas de estados que definen los eventos en el interfaz ETD/ETCD de la capa paquete para los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.

En el anexo C se detallan las acciones ejecutadas por el ETCD 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 ETD y el ETCD durante el estado de *transferencia de datos* se describen en el § 4.3.

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

Si la red se encuentra temporalmente incapacitada para cursar tráfico de datos, el ETCD 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 ETCD 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 el interfaz ETD/ETCD.

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 ETD 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 ETD se tratan como se indica en los § 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 ETD durante el estado *transferencia de datos* de un canal lógico en el interfaz ETD/ETCD. En este estado, los procedimientos de control de flujo y de reiniciación descritos en el § 4.4 se aplican a la transmisión de datos por dicho canal lógico hacia y desde el ETD.

Cuando se libera una llamada virtual, la red puede descartar los paquetes de *datos* y de *interrupción* (véase el § 4.5). Además, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, de *interrupción*, de *control de flujo* y de *reiniciación* transmitidos por un ETD cuando el canal lógico se halle en el estado *indicación de liberación por el ETCD* (p7). Por tanto, se deja al ETD la definición de los protocolos de ETD a ETD 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 facultativa 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 el interfaz ETD/ETCD (véase el § 6.9). Para cada circuito virtual permanente se puede elegir, por un periodo de tiempo, un valor diferente del valor por defecto (véase el § 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 el § 6.12).

El campo de datos de usuario de los paquetes de *datos* transmitidos por un ETD o un ETCD 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 del § 3).

Si la longitud del campo de datos de usuario de un paquete de *datos* excede de la longitud máxima de campo de datos de usuario permitida localmente, el ETCD 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 ETD 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 el § 4.4).

Nota – La utilización del procedimiento del bit D no exime a los ETD comunicantes de la necesidad de convenir un protocolo de capa superior (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 ETD 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 el § 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 ETD 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 ETD 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 ETD 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 ETD de este mecanismo en los paquetes de *petición 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 ETD o un ETCD 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 incompletos 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 15/X.25. 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.

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 ETD de origen se entrega siempre al ETD 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 15/X.25.

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 ETD 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> ^{a)} recibido por el ETD 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 1)	1	0
B	1	1	Sí	No	1	1

a) 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 ETD de origen.

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

Nota 2 – Si el paquete de *datos* enviado por el ETD 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 ETD de destino se ajustarán a los indicados en las dos columnas de la derecha para el último paquete de *datos* enviado por el ETD de origen que fue incluido en la combinación.

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 ETD 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 ETD 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 ETD 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 facultativo. Si este mecanismo no es necesario, el bit Q se pone siempre a 0. Si se utiliza el mecanismo del bit Q, el ETD 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 ETD al ETD de esta manera será entregada al ETD distante como una secuencia completa de paquetes con el bit Q puesto al valor asignado por el ETD emisor en todos los paquetes.

Si el ETD 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 ETD 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 el § 4.4.1.1) independientemente del valor del bit Q.

4.3.7 *Procedimiento de interrupción*

El procedimiento de interrupción permite a un ETD transmitir datos al ETD distante sin ajustarse al procedimiento de control de flujo aplicable a los paquetes de *datos* (véase el § 4.4). El procedimiento de interrupción sólo puede aplicarse en el estado de *control de flujo preparado* (d1) dentro del estado de *transferencia de datos* (p4).

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

Para transmitir una interrupción, un ETD transfiere por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *interrupción por el ETD*. El ETD no debe transmitir un segundo paquete de *interrupción por el ETD* hasta que el primero haya sido confirmado por un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD* (véase el cuadro C-4/X.25). Cuando el procedimiento de interrupción haya terminado en el extremo distante, el ETCD confirmará la recepción de la interrupción transfiriendo un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD*. La recepción de un paquete de *confirmación de interrupción por el ETCD* indica que la interrupción ha sido confirmada por el ETD distante mediante un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD*.

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

4.3.8 *Retardo de tránsito de los paquetes de datos*

El retardo de tránsito es una característica intrínseca de las llamadas virtuales o circuitos virtuales permanentes, 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 el § 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 el § 3.2 de la Recomendación X.135, y expresado en forma de un valor medio.

La selección del retardo de tránsito llamada por llamada, y la indicación al ETD llamante y al ETD 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 el § 6.27).

4.4 *Procedimientos para el control de flujo*

El presente § 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 el interfaz ETD/ETCD 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 ETD limitar la velocidad a la que acepta paquetes a través del interfaz ETD/ETCD, 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 del interfaz ETD/ETCD 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 el § 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 el interfaz ETD/ETCD.

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

El primer paquete de *datos* transmitido a través del interfaz ETD/ETCD 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 el interfaz ETD/ETCD, 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 el 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 el interfaz ETD/ETCD 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 el 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 el interfaz ETD/ETCD. Las Administraciones pueden ofrecer, además, otros tamaños de ventana. Puede elegirse un tamaño de ventana facultativo durante un periodo de tiempo como tamaño de ventana por defecto común a todas las llamadas virtuales en el interfaz ETD/ETCD (véase el § 6.10). Puede elegirse un valor distinto del valor por defecto por un periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente (véase el § 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 el § 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 ETCD esté dentro de la ventana, el ETCD estará autorizado a transmitir dicho paquete de *datos* al ETD. Cuando el número secuencial P(S) del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD esté fuera de la ventana, el ETCD no transmitirá ningún paquete de *datos* al ETD. El ETD debe seguir el mismo procedimiento.

Cuando el número secuencial P(S) del paquete de *datos* recibido por el ETCD es el siguiente en la secuencia y está dentro de la ventana, el ETCD 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 ETCD lo considerará como un error de procedimiento local y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente (véase el § 4.4.3). El ETD 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 del interfaz ETD/ETCD, información procedente del receptor para la transmisión de paquetes de *datos*. Al ser transmitido a través del interfaz ETD/ETCD, un P(R) pasa a ser el borde inferior de la ventana. De esta manera, el receptor puede dar su autorización para que otros paquetes de *datos* atraviesen el interfaz ETD/ETCD.

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 ETCD debe estar comprendido en la gama que va, del último P(R) recibido por el ETCD al número secuencial de paquete en emisión del siguiente paquete de *datos* que deba transmitir el ETCD inclusive. En caso contrario, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de ese P(R) y reiniciará la llamada virtual o el circuito virtual permanente. El ETD 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 ETD o ETCD 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, $P(R) = p + 1$] constituye una actualización local de la ventana a través del interfaz de la capa paquete, de modo que el caudal que puede conseguirse no resulte limitado por el tiempo de propagación de ambos sentidos de ETD a ETD 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 ETD 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, $P(R) = p + 1$] constituye una indicación de que se ha recibido un P(R) del ETD distante para todos los bits de datos del paquete de *datos* en el cual el bit D había sido puesto inicialmente a 1.

Nota 1 – Al recibir un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1, el ETD 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 al § 4.4.1.6). Asimismo, el ETCD deberá enviar el P(R) al ETD tan pronto como reciba el P(R) del ETD distante. Cuando el ETD no utiliza normalmente el procedimiento del bit D, la recepción de un paquete de *datos* con el bit D puesto a 1 puede tratarse como una condición de error.

Nota 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 ETD el correspondiente P(R) para ese paquete con el bit D pendiente puesto a 1.

Nota 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 los interfaces ETD/ETCD en cada extremo de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

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

4.4.1.5 Paquetes preparado para recibir (RR) procedentes del ETD o del ETCD

Los paquetes *RR* son utilizados por el ETD o el ETCD 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 ETD o del ETCD

Los paquetes *RNR* los utilizan el ETD o el ETCD para indicar la imposibilidad temporal de aceptar paquetes de *datos* adicionales para una llamada virtual o un circuito virtual permanente determinados. Cuando un ETD o un ETCD 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 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 del interfaz ETD/ETCD 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 el § 4 de la Recomendación X.135.

La clase de caudal para un sentido de transmisión es una característica peculiar de la llamada virtual o del 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.

Las relaciones entre la clase de caudal y los parámetros y objetivos de clase de caudal descritos en la Recomendación X.135 requieren estudios adicionales. También debe estudiarse con mayor amplitud la definición completa de las condiciones óptimas en las cuales es significativa la medida del caudal en estado estacionario 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 ETD 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 ETD 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 los interfaces ETD/ETCD local y distante no afectan al caudal;
- 3) las características de tráfico de otros canales lógicos en los interfaces ETD/ETCD local y distante no afectan al caudal;
- 4) el ETD receptor no controla el flujo del ETCD, por lo que no puede alcanzarse la clase de caudal;
- 5) el ETD 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 ETD puede interpretar la clase de caudal como el número de paquetes de *datos* completos por segundo en el interfaz ETD/ETCD.

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

Nota – La suma de las clases de caudal de todas las llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes que atraviesan un interfaz ETD/ETCD 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 reiniciar 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 el § 4.5.) Cuando una llamada virtual o un circuito virtual permanente acaba de ser objeto de una reiniciación en el interfaz ETD/ETCD, la ventana asociada a cada sentido de transmisión de datos tiene un borde inferior igual a 0, y la numeración de los paquetes de *datos* que atraviesen seguidamente el interfaz ETD/ETCD para un sentido de transmisión de datos partirá de 0.

El procedimiento de reiniciación sólo puede aplicarse en el estado de *transferencia de datos* (p4) del interfaz ETD/ETCD. En cualquier otro estado del interfaz ETD/ETCD, debe abandonarse el procedimiento de reiniciación. Por ejemplo, cuando se inicia un procedimiento de liberación o de rearmar, 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 de *transferencia de datos* (p4). Son los estados de *control de flujo preparado* (d1), *petición de reiniciación por el ETD* (d2), e *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3), ilustrados en el diagrama de estados de la figura B-3/X.25. Al establecer el estado p4 se pasa el canal lógico al estado d1. En el cuadro C-4/X.25, se especifican las acciones que ha de efectuar el ETCD al recibir paquetes del ETD.

4.4.3.1 Paquete de petición de reiniciación

El ETD 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 ETD* (d2).

4.4.3.2 Paquete de indicación de reiniciación

El ETCD indicará una reiniciación transmitiendo al ETD 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 de *indicación de reiniciación por el ETCD* (d3). En este estado, el ETCD hará caso omiso de los paquetes de *datos*, de *interrupción*, RR y RNR.

4.4.3.3 Colisión de reiniciaciones

Se produce una colisión de reiniciaciones cuando un ETD y un ETCD 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 ETCD considerará completada la reiniciación. El ETCD no esperará un paquete de *confirmación de*

reiniciación por el ETD y no transmitirá un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *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 ETD (d2)*, el ETCD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado (d1)*.

El paquete de *confirmación de reiniciación por el ETCD* 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 de *petición de reiniciación por el ETD (d2)* no excederá del tiempo límite T22 (véase el anexo D).

Cuando el canal lógico se halle en el estado de *indicación de reiniciación por el ETCD (d3)*, el ETD confirmará la reiniciación transmitiendo al ETCD un paquete de *confirmación de reiniciación por el ETD*. Esto hace pasar el canal lógico al estado de *control de flujo preparado (d1)*. La acción ejecutada por el ETCD cuando el ETD 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 re arranque sobre la transferencia de paquetes

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

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

Cuando un ETD inicie un procedimiento de liberación, reiniciación o re arranque en su interfaz local, todos los paquetes de *datos* y de *interrupción* que haya generado el ETD distante (o la red) antes de la transmisión de la correspondiente indicación al ETD distante se entregarán al ETD de origen antes de la confirmación por el ETCD de la petición inicial de liberación, reiniciación o re arranque, 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 enlace sobre la capa 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 ETCD 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 ETCD entraña una posible pérdida o duplicación de datos, se informa a la capa superior.

La reinicialización de una capa por el ETCD 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 enlace de datos del ETD/ETCD no cambian implícitamente el estado de cada canal lógico en la capa paquete. Estos cambios, cuando se producen, se indican explícitamente en la capa paquete mediante el uso de procedimientos de re arranque, liberación o reiniciación, según proceda.

4.6.2 Definición de una condición fuera de servicio

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

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

Nota – Las interrupciones breves de la capa física (por ejemplo, pérdida de la portadora) no son consideradas por el ETCD como fallos de la capa física y, en consecuencia, no informa a la capa enlace de datos ni a la capa paquete.

- el ETCD ha recibido o enviado una instrucción DISC.

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

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

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

Cuando se detecta una condición de fuera de servicio, el ETCD enviará 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 paquete durante una condición de fuera de servicio*

Durante una condición de fuera de servicio:

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

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

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

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

5 **Formatos de paquetes**

5.1 *Consideraciones generales*

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

Nota – Cualquiera de dichos campos:

- a) sólo se proporcionaría agregándolo a continuación de los campos definidos anteriormente, y no insertándolo entre cualquiera de éstos;
- b) sólo se transmitiría a un ETD cuando el ETCD ha sido informado de que el ETD es capaz de interpretar este campo y actuar en consecuencia, o cuando el ETD puede ignorar dicho campo sin afectar al funcionamiento del interfaz ETD/ETCD (incluida la tasación);
- c) no contendría ninguna información relativa a una facilidad de usuario a la cual el ETD no esté abonado, a menos que el ETD pueda ignorar dicha facilidad sin afectar al funcionamiento del interfaz ETD/ETCD (incluida la tasación).

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

5.1.1 *Identificador general de formato (IGF)*

El campo de identificador general de formato es un campo codificado de cuatro bits que indica el formato general del resto del encabezamiento. Está situado en las posiciones de bit 8, 7, 6 y 5 del octeto 1, siendo el bit 5 el de orden inferior (véase el cuadro 16/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		*	*	0	0

* No definido.

Nota – Un bit señalado por «X» puede tomar los valores 0 ó 1, según se indica en el texto.

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.

Nota 1 – El ETD deberá codificar el identificador general de formato (IGF) de manera que refleje el hecho de que se ha abonado o no a la facilidad de *numeración secuencial ampliada de paquetes* (véase el § 6.2).

Nota 2 – Se considera 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 el interfaz ETD/ETCD.

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.

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 el interfaz ETD/ETCD.

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 17/X.25.

5.2 Paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación

5.2.1 Formato del bloque de dirección

Los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación (o de la llamada) contienen un bloque de dirección. El bloque de dirección tiene dos formatos posibles: un formato de dirección no-TDD/IPN y un formato de dirección TDD/IPN. Estos dos formatos se distinguen por el bit 8 del identificador general de formato (bit A). Cuando el bit A está puesto a 0, se utiliza el formato de dirección no-TDD/IPN. Cuando el bit A está puesto a 1, se utiliza el formato de dirección TDD/IPN.

El formato de dirección no-TDD/IPN es admitido por todas las redes. El formato de dirección TDD/IPN es admitido por algunas redes, en particular por las redes que desean comunicar con RDSIs, para lo cual el formato de dirección no-TDD/IPN no proporciona una capacidad suficiente de direccionamiento.

Nota – Hasta 1997, los ETD que funcionan en el modo paquete de conformidad con el caso B de la Recomendación X.31 (servicio portador de circuito virtual RDSI) tendrán una dirección con un máximo de 12 cifras de conformidad con el plan de numeración de la Recomendación E.164. Después de 1996, esos ETD en modo de paquete podrán tener una dirección E.164 de 15 cifras; para el direccionamiento de estos ETD habrá que utilizar procedimientos de dirección TDD/IPN. En las Recomendaciones E.165 y E.166 se da una información más detallada.

Cuando un ETCD envía un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación, utilizará el formato de dirección TDD/IPN si el ETD está abonado a la facilidad *abono de dirección TDD/IPN* (véase el § 6.28), y el formato de dirección no-TDD/IPN si no lo está.

Identificador de tipo de paquete

Tipo de paquete		Octeto 3 Bits							
Del ETCD al ETD	Del ETD al ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>Establecimiento y liberación de la comunicación</i>									
Llamada entrante	Petición 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	Petición de liberación	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmación de liberación por el ETCD	Confirmación de liberación por el ETD	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Datos e interrupción</i>									
Datos del ETCD	Datos del ETD	X	X	X	X	X	X	X	0
Interrupción por el ETCD	Interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmación de interrupción por el ETCD	Confirmación de interrupción por el ETD	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Control de flujo y reiniciación</i>									
RR del ETCD (módulo 8)	RR del ETD (módulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
RR del ETCD (módulo 128) ^{a)}	RR del ETD (módulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	0	0	0	1
RNR del ETCD (módulo 8)	RNR del ETD (módulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
RNR del ETCD (módulo 128) ^{a)}	RNR del ETD (módulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	0	1	0	1
REJ del ETD (módulo 8) ^{a)}	X	X	X	X	0	1	0	0	1
REJ del ETD (módulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Indicación de reiniciación	Petición de reiniciación	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmación de reiniciación por el ETCD	Confirmación de reiniciación por el ETD	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Rearranque</i>									
Indicación de rearmar	Petición de rearmar	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmación de rearmar por el ETCD	Confirmación de rearmar por el ETD	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Diagnóstico</i>									
Diagnóstico ^{a)}		1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Registro^{a)}</i>									
	Petición de registro	1	1	1	1	0	0	1	1
Confirmación de registro		1	1	1	1	0	1	1	1

^{a)} 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.

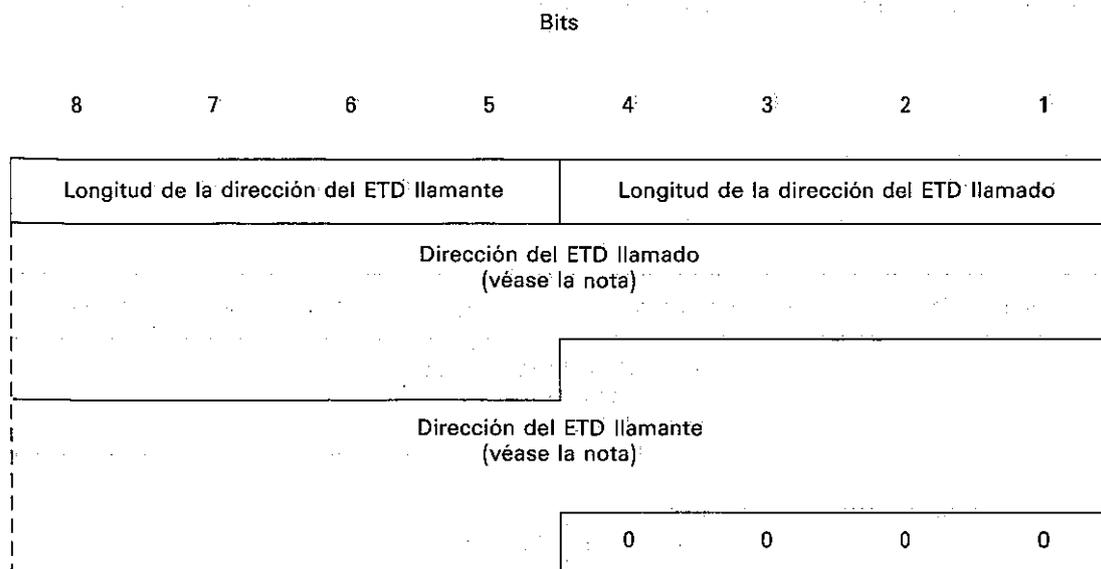
Nota – En la Recomendación X.2 se indica que la facilidad *abono de dirección TDD/IPN* será objeto de ulterior estudio. Además, hay varios aspectos técnicos asociados con este formato de dirección TDD/IPN que deberán estudiarse ulteriormente.

Cuando un ETD envía un paquete de establecimiento o liberación de la comunicación, utilizará el formato de dirección TDD/IPN si el ETD está abonado a la facilidad **abono de dirección TDD/IPN**, y el formato de dirección no-TDD/IPN si no lo está.

Cuando el formato de dirección utilizado por un ETD en un paquete de establecimiento o de liberación de llamada es diferente del formato de dirección utilizado por el ETD distante, la red (si admite el formato de dirección TDD/IPN) efectúa la conversión de un formato al otro (véase el § 6.28).

5.2.1.1 *Formato del bloque de dirección cuando, el bit A está puesto a 0 (dirección no-TDD/IPN)*

La figura 4/X.25 ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 0.



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

FIGURA 4/X.25

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 ETD llamante y del ETD llamado*

Estos campos están constituidos por cuatro bits y consisten en indicadores de la longitud del campo para las direcciones del ETD llamado y del ETD llamante. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETD llamado, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD llamante, en semioctetos. Cada indicador de longitud de dirección de ETD se codifica en forma binaria y el bit 1 o el bit 5 es el bit de orden inferior del indicador.

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

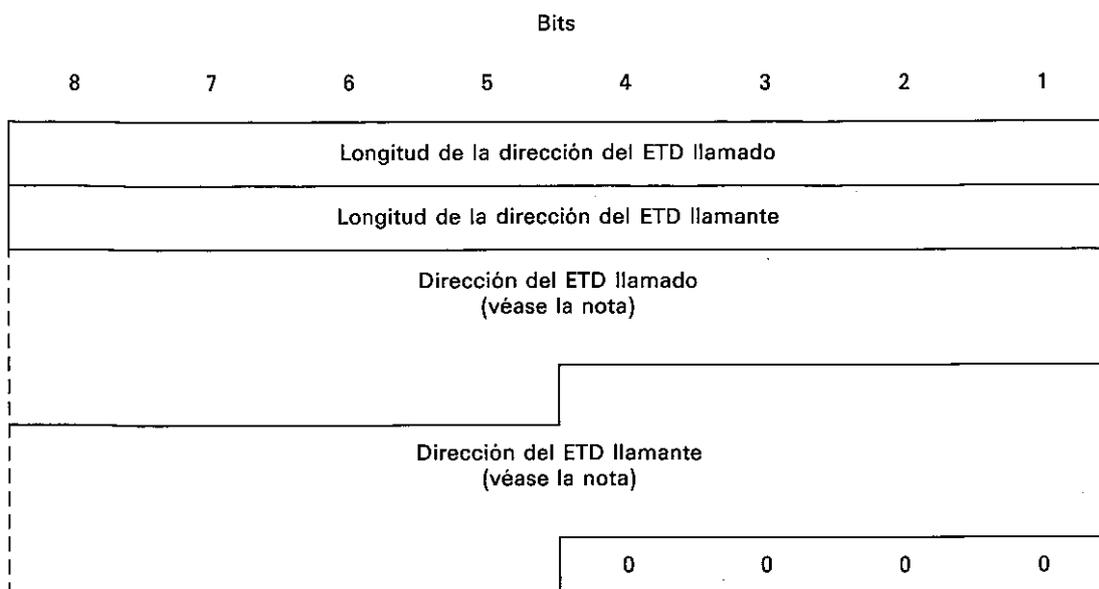
Cuando el número total de dígitos en los campos de dirección del ETD llamado y del ETD llamante es impar, se insertará un semiocteto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección del ETD llamado, a fin de mantener la alineación de los octetos.

El apéndice IV contiene más información sobre la codificación de la dirección de los ETD llamado y llamante.

Nota – Estos campos pueden utilizarse para facilidades facultativas de direccionamiento tales como el direccionamiento abreviado. Las facilidades facultativas de direccionamiento empleadas, así como la codificación de esas facilidades, serán objeto de ulterior estudio.

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

En la figura 5/X.25 se ilustra el formato del bloque de dirección cuando el bit A está puesto a 1.



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

FIGURA 5/X.25
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 ETD llamado y del ETD llamante

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

El valor máximo del indicador de longitud de campo de dirección de ETD es 17.

5.2.1.2.2 Campos de dirección del ETD llamado y del ETD llamante

Estos campos contienen respectivamente la dirección del ETD llamado, cuando está presente, y la dirección del ETD llamante, cuando está presente.

Cada campo de dirección del ETD, cuando está presente, tiene tres subcampos: subcampo de tipo de dirección (TDD), subcampo de identificación de plan de numeración (IPN), subcampo de dígitos de dirección. Los primeros dos subcampos están al principio de la dirección y están codificados en forma binaria y los valores se indican en los cuadros 18/X.25 y 19/X.25.

Nota 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.

Nota 2 – Una dirección de ETD 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.

CUADRO 18/X.25

Codificación del subcampo de tipo de dirección

Bits: o Bits: (véase la nota 1)	8	7	6	5	Tipo de dirección
	4	3	2	1	
	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)
Se definirá					Dirección complementaria sola (véase la nota 4)
Otros valores					Reservado

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

Nota 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».

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

Nota 4 – Para la definición de una dirección complementaria, véase el apéndice IV.

CUADRO 19/X.25

Codificación del subcampo del plan de numeración

Bits: o Bits: (véase la nota 1)	8	7	6	5	Tipo de numeración
	4	3	2	1	
	0	0	1	1	X.21 (véase la nota 2)
Se definirá					Número según plan de la red (véase la nota 3)
Otros valores					Reservado (véase la nota 4)

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

Nota 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 TDD/IPN; este mecanismo no utilizará el subcampo de identificación del plan de numeración. Hasta que se disponga de este mecanismo (posiblemente una facilidad facultativa 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.

Nota 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.

Nota 4 – Entre los valores reservados se incluyen los correspondientes a identificadores de planes de numeración de la Recomendación Q.931 (por ejemplo, F.69, E.164).

Los otros semioctetos de una dirección de ETD contienen dígitos, codificados según el método denominado decimal codificado en binario, siendo el bit 5 o el bit 1 el de orden inferior de la representación binaria del dígito. Los dígitos de la dirección se codifican, comenzando por el dígito de orden superior, en semioctetos consecutivos. En cada semiocteto, el dígito de orden superior se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5.

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

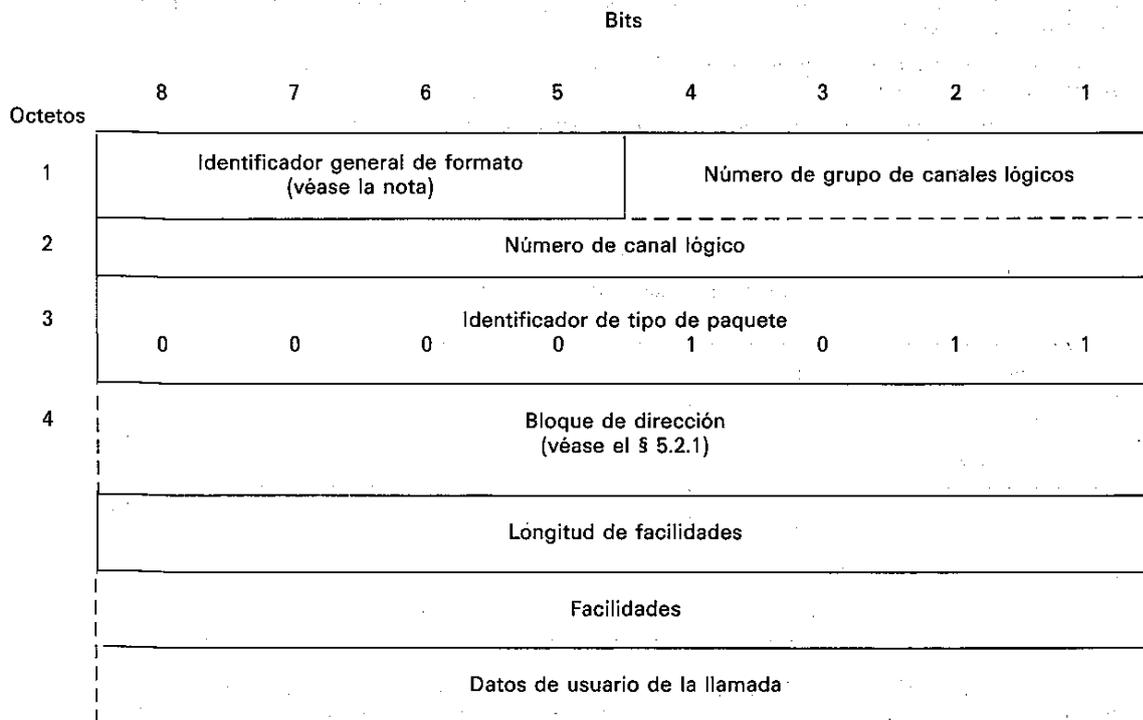
Cuando el número total de semioctetos en los campos de dirección de los ETD llamado y llamante es impar, se insertará un semiocteto con los bits 4, 3, 2 y 1 puestos a 0, después del campo de dirección de ETD llamante, a fin de mantener la alineación de los octetos.

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

Nota – Estos campos pueden utilizarse para facilidades facultativas de direccionamiento, como el direccionamiento abreviado. Las facilidades facultativas de direccionamiento, así como la codificación de estas facilidades, serán objeto de ulterior estudio.

5.2.2 Paquetes de petición de llamada y de llamada entrante

La figura 6/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de llamada y llamada entrante*.



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

FIGURA 6/X.25

Formato de 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 el § 5.2.1.

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

5.2.2.2 Bloque de dirección

El bloque de dirección se describe en el § 5.2.1.

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 ETD utiliza una facilidad facultativa 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 los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no deberá exceder de 109 octetos.

Nota – Deberá estudiarse ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

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 el § 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 el § 3).

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos ETD en modo paquete la red no actúa sobre ninguna parte del campo de datos de usuario de la llamada. Para otros casos, véase la Recomendación X.244.

5.2.3 *Paquetes de llamada aceptada y de comunicación establecida*

La figura 7/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *llamada aceptada* y de *comunicación establecida* (o *llamada conectada*) en el formato básico o en el ampliado.

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 el § 5.2.1.

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

5.2.3.1.2 *Bloque de dirección*

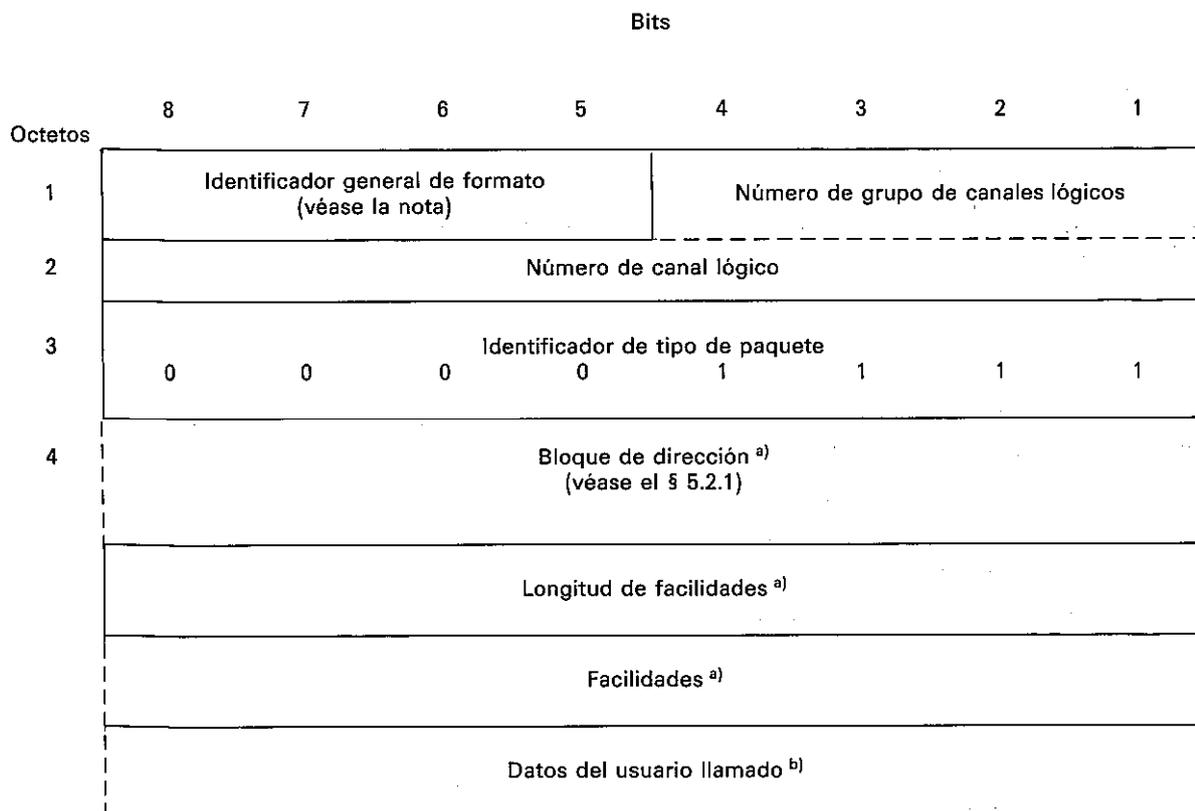
El bloque de dirección se describe en el § 5.2.1.

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

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.



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

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

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

FIGURA 7/X.25

Formato de paquetes de llamada aceptada y comunicación establecida

5.2.3.1.4 *Campo de facilidades*

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

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

5.2.3.2 *Formato ampliado*

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

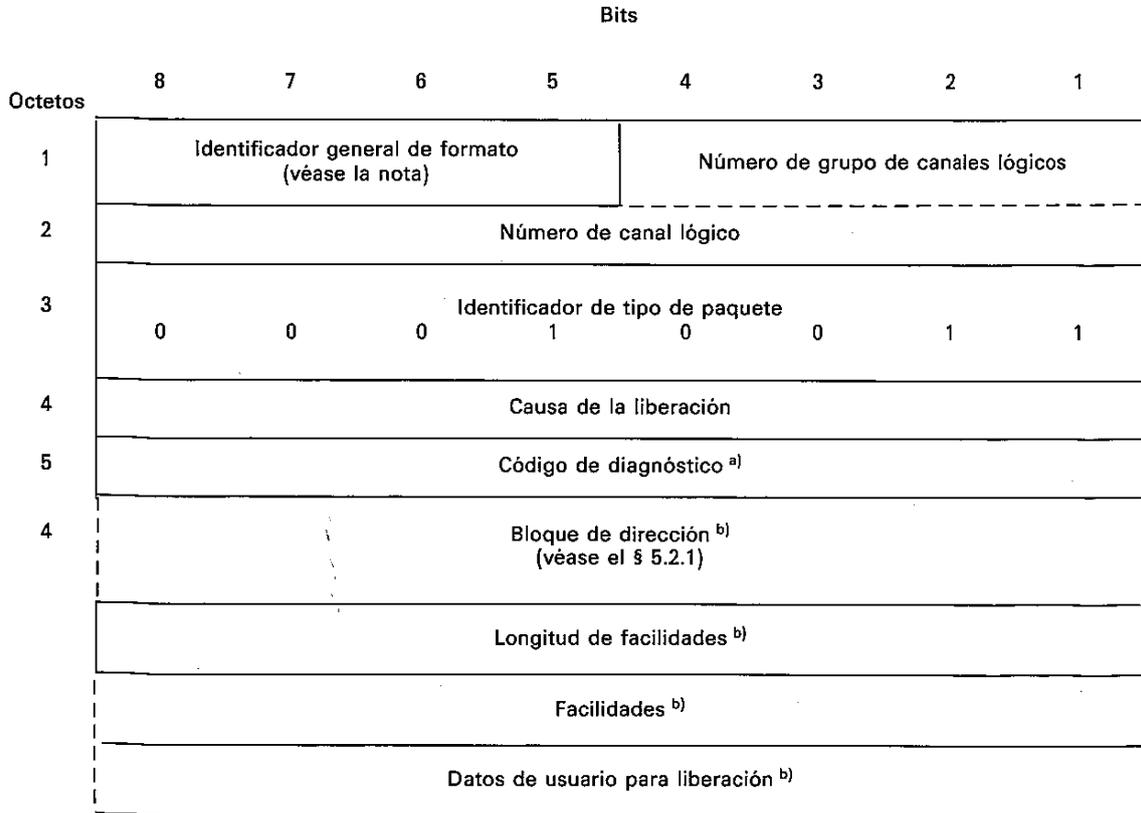
Los campos de longitud de dirección de los ETD llamante y llamado y el campo de longitud de facilidades deben estar presentes cuando lo está el campo de datos del usuario llamado.

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

Cuando se está estableciendo una llamada virtual entre dos ETD 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 8/X.25 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.



^{a)} Este campo no es obligatorio en el formato básico de los paquetes de *petición de liberación* (véase el § 5.2.4.1).

^{b)} Sólo se utiliza en el formato ampliado (véase el § 5.2.4.2).

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

FIGURA 8/X.25

Formato de los 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 la liberación

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

En los paquetes de *petición de liberación* el ETD 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 puesta independientemente a 0 o a 1 por el ETD.

El ETCD 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 20/X.25.

CUADRO 20/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 ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el ETD ^{a)}	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 ^{b)}	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 ^{b)}	0	0	1	0	1	0	0	1
Barco ausente ^{c)}	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
EPER fuera de servicio ^{b)}	0	0	0	1	0	1	0	1

^{a)} Cuando el bit 8 se pone a 1, los bits representados por «X» son los que el ETD distante incluye en el campo de causa de la liberación o de rearme del paquete de *liberación* o de *petición de rearme*, respectivamente.

^{b)} Sólo puede recibirse si utiliza la correspondiente facilidad facultativa de usuario.

^{c)} 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 ETD», el código de diagnóstico se transfiere inalterado desde el ETD que libera. Si el ETD que libera 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 rearme*, el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de rearme*, o todos cero en el caso en que no se haya especificado un código de diagnóstico en el paquete de *petición de rearme*.

Cuando el campo de causa de la liberación no indica «originada en el ETD», el código de diagnóstico en un paquete de *indicación de liberación* es generado por la red. En el anexo E se enumeran 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 ETD 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 el impedir que el ETD 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 ETD o el ETCD necesitan utilizar los campos de dirección del ETD llamante y/o del ETD llamado, el campo de facilidades y/o el campo de usuario para liberación junto con una o varias facilidades facultativas de usuario descritas en los § 6 y 7. El campo de dirección del ETD llamado sólo se emplea cuando se utiliza la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* en respuesta a el 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 ETD y el campo de longitud de facilidades. Facultativamente, 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 el § 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 facultativas de usuario que exigen la presencia de alguna indicación en este paquete.

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor, con relación al número total de octetos en el paquete.

5.2.4.2.4 *Campo de datos de usuario para liberación*

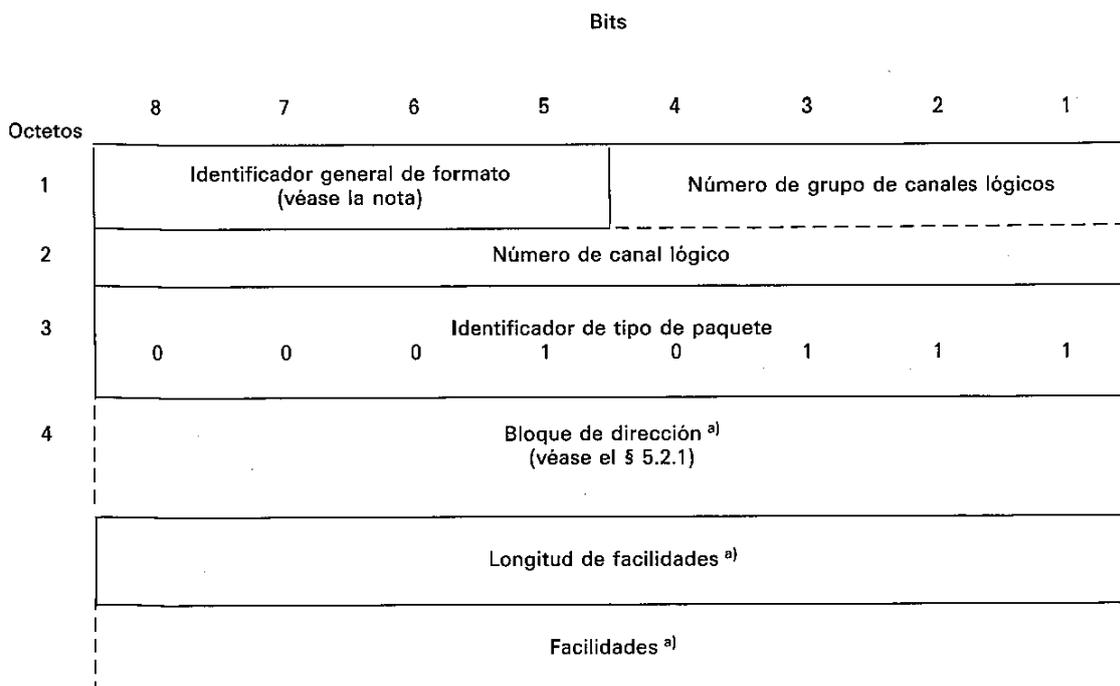
Este campo puede existir únicamente junto con la facilidad de *selección rápida* (véase el § 6.16) o la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.2). Tiene una longitud máxima de 128 octetos en el primer caso, y de 16 ó 128 octetos en el segundo caso: la determinación de si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

Nota 1 – Algunas redes requieren que el campo de datos de usuario para liberación contenga un número entero de octetos (véase la nota en el § 3).

Nota 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 ETD y por el ETCD*

La figura 9/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de liberación* por el ETD y por el ETCD, en las modalidades de formato básico o ampliado.



^{a)} Sólo se utiliza en el formato ampliado de los paquetes de *confirmación de liberación por el ETCD*.

Nota – Codificado XX01 (módulo 8) o X010 (módulo 128).

FIGURA 9/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de liberación por el ETD y por el ETCD

El formato ampliado puede utilizarse para paquetes de *confirmación de liberación por el ETCD* únicamente junto con la facilidad de *información de tasación* descrita en el § 6.22. No se utiliza para los paquetes de *confirmación de liberación por el ETD*.

5.2.5.1 *Bloque de dirección*

El bloque se describe en el § 5.2.1.

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

5.2.5.2 *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.

5.2.5.3 *Campo de facilidades*

La codificación del campo de facilidades se define en los § 6 y 7.

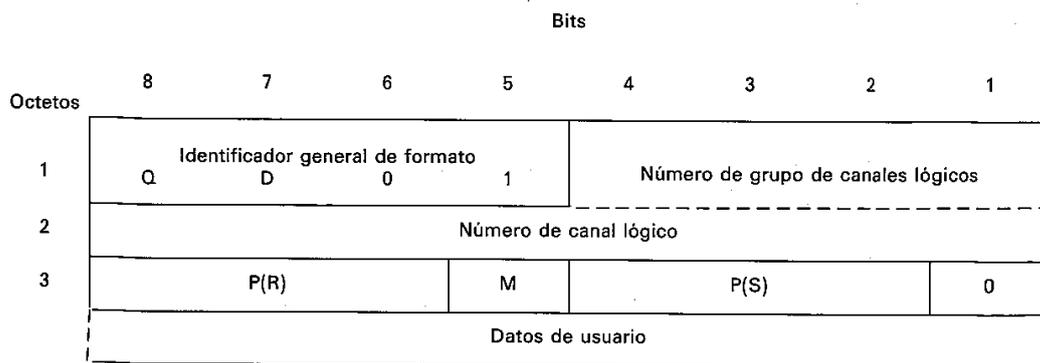
El campo de facilidades contiene un número entero de octetos. La longitud máxima real de este campo depende de las facilidades ofrecidas por la red, pero no excederá de 109 octetos.

Nota – Se estudiará ulteriormente si debe definirse otro valor con relación al número total de octetos en el paquete.

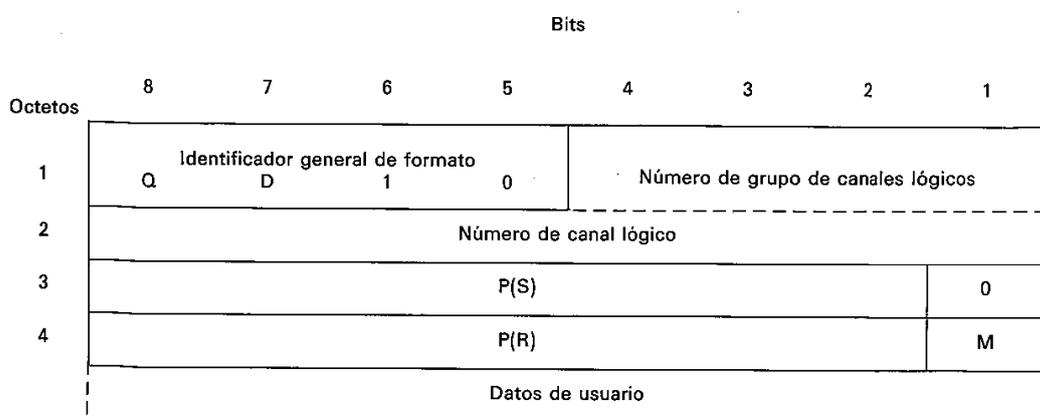
5.3 *Paquetes de datos y de interrupción*

5.3.1 *Paquetes de datos del ETD y del ETCD*

La figura 10/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *datos del ETD y del ETCD*.



(Módulo 8)



(En caso de ampliación a módulo 128)

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

FIGURA 10/X.25
Formato de los paquetes de datos del ETD y del ETCD

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.

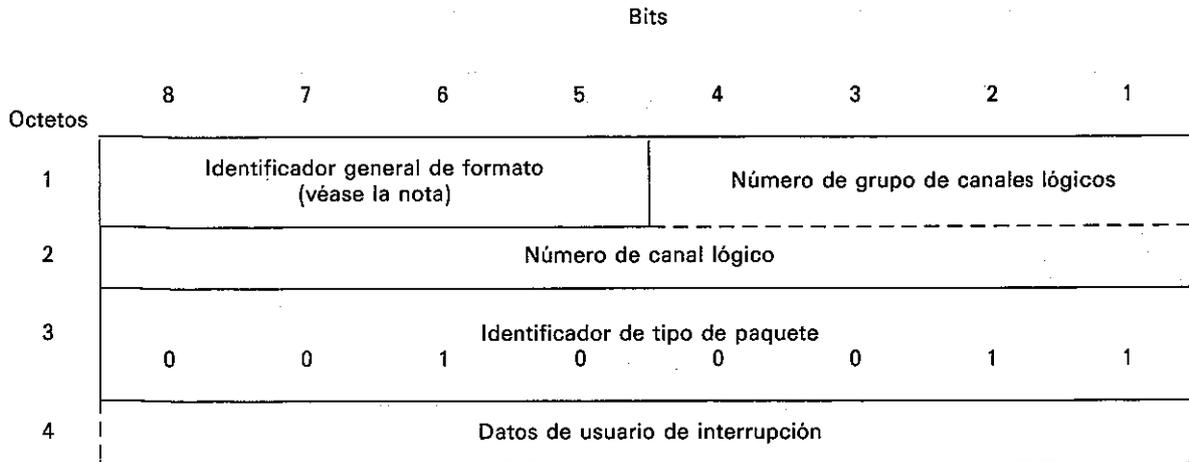
5.3.1.6 *Campo de datos de usuario*

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 del § 3).

5.3.2 *Paquetes de interrupción por el ETD y por el ETCD*

La figura 11/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *interrupción por el ETD y por el ETCD*.



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

FIGURA 11/X.25
Formato de los paquetes de interrupción por el ETD y el ETCD

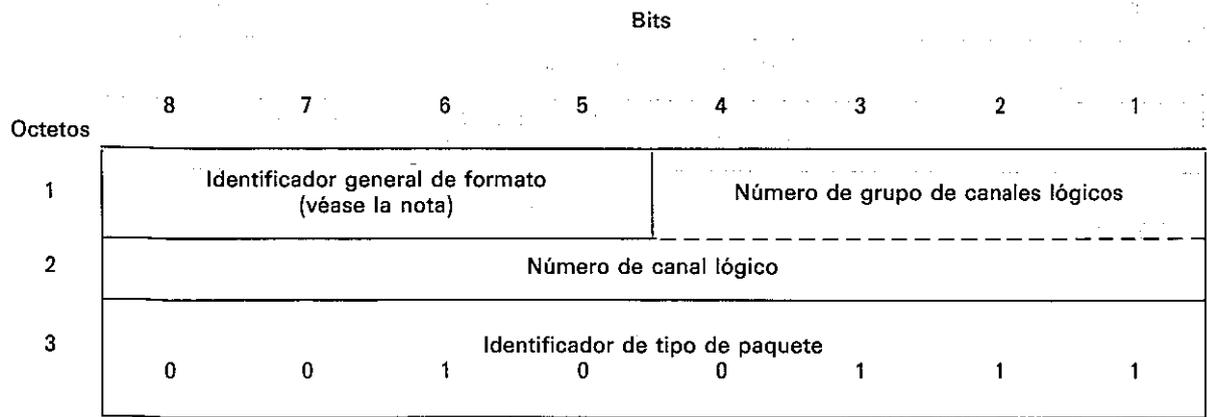
5.3.2.1 *Campo de datos de usuario de interrupción*

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 del § 3).

5.3.3 *Paquetes de confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD*

La figura 12/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD*.



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

FIGURA 12/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de interrupción por el ETD y por el ETCD

5.4 *Paquetes de control de flujo y de reiniciación*

5.4.1 *Paquetes preparado para recibir (RR) del ETD y del ETCD*

La figura 13/X.25 ilustra el formato de los paquetes *RR del ETD* y *RR del ETCD*.

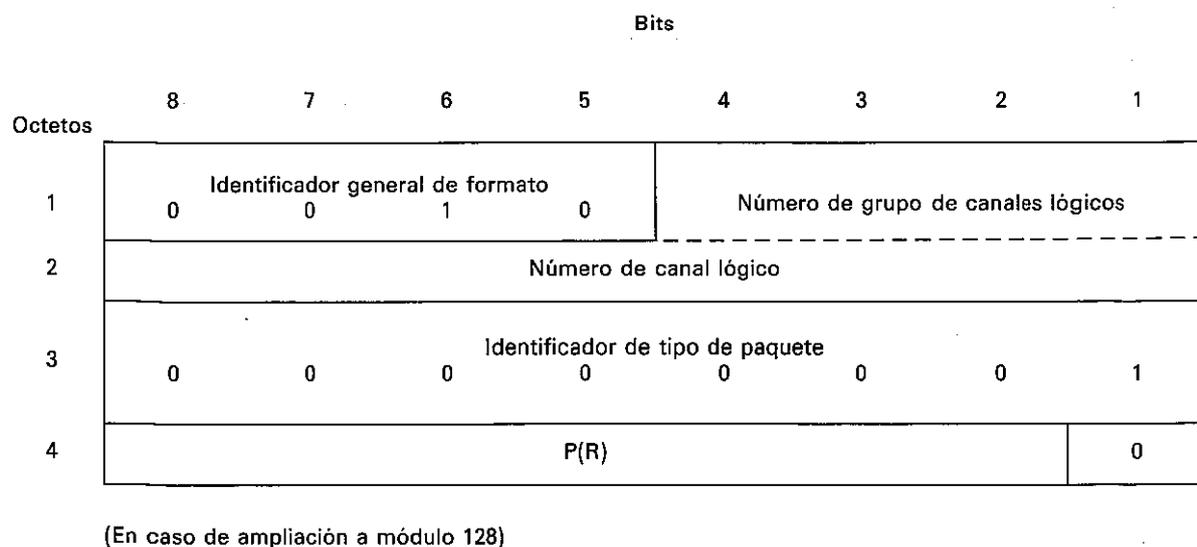
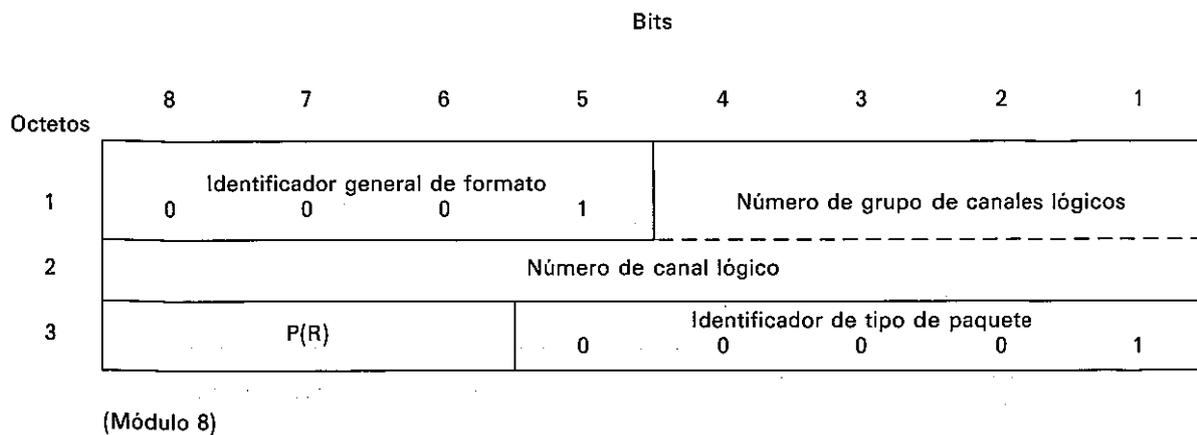


FIGURA 13/X.25
Formato de los paquetes RR del ETD y del ETCD

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 ETD y del ETCD*

La figura 14/X.25 ilustra el formato de los paquetes *RNR del ETD* y *RNR del ETCD*

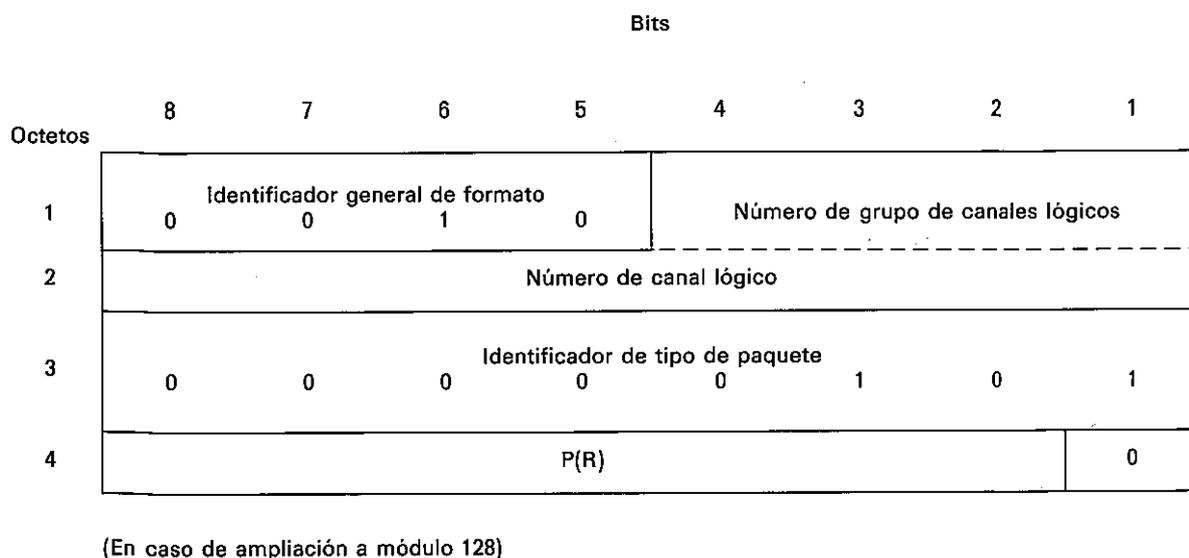
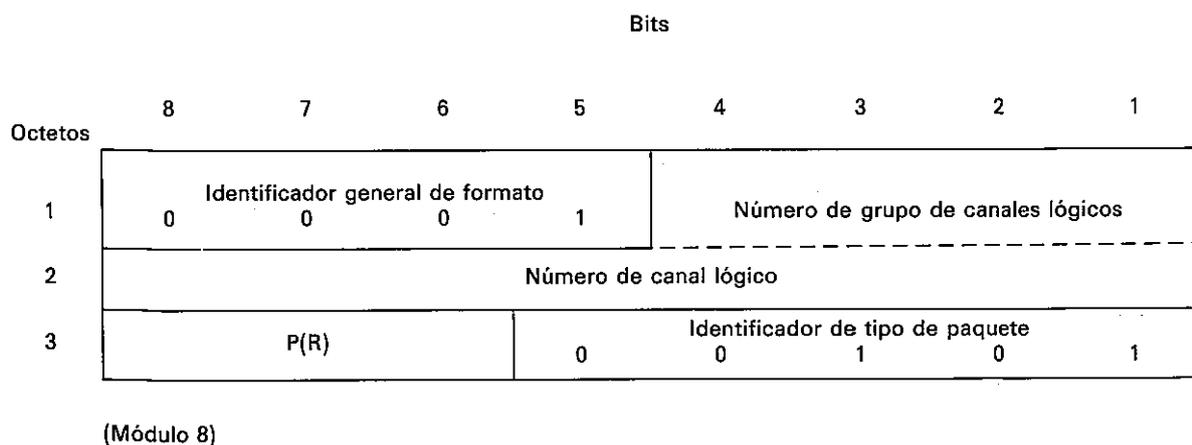


FIGURA 14/X.25

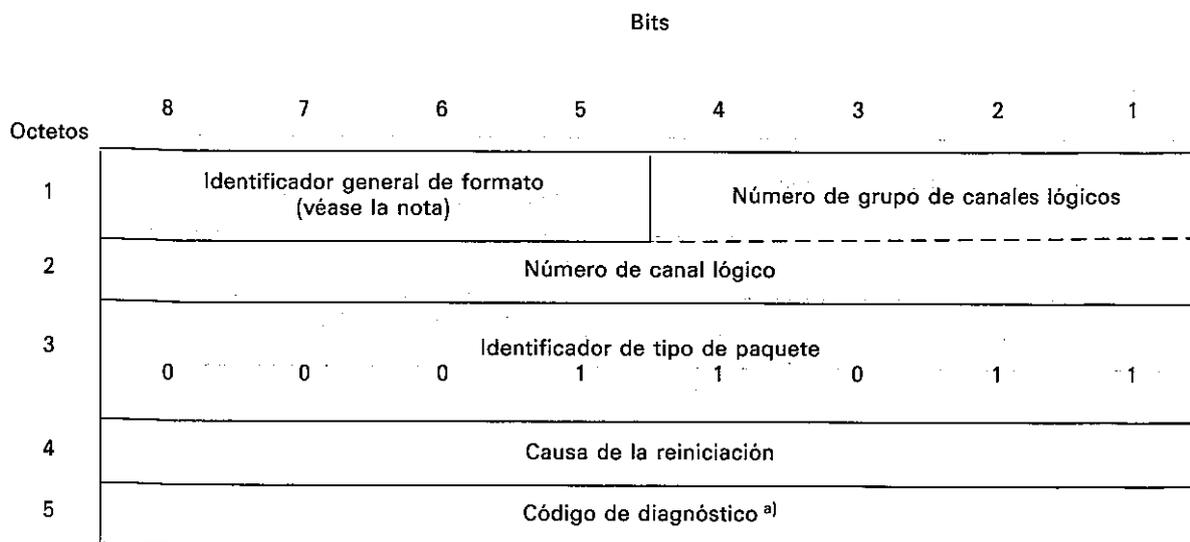
Formato de los paquetes RNR del ETD y del ETCD

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 15/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reiniciación* y de *indicación de reiniciación*.



^{a)} Este campo no es obligatorio en paquetes de *petición de reiniciación*.

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

FIGURA 15/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 ETD 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 puesta independientemente a 0 o a 1 por el ETD.

El ETCDD 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 21/X.25.

CUADRO 21/X.25

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 ETD	0	0	0	0	0	0	0	0
Originada en el ETD ^{a)}	1	X	X	X	X	X	X	X
Fuera de servicio ^{b)}	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 en la red	0	0	0	0	0	1	1	1
ETD distante operacional ^{b)}	0	0	0	0	1	0	0	1
Red operacional ^{b)}	0	0	0	0	1	1	1	1
Destino incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Red fuera de servicio ^{b)}	0	0	0	1	1	1	0	1

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

b) Aplicable solamente a los circuitos virtuales permanentes.

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 ETD», el código de diagnóstico ha sido transferido inalterado desde el ETD que reinicia. Si el ETD 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.

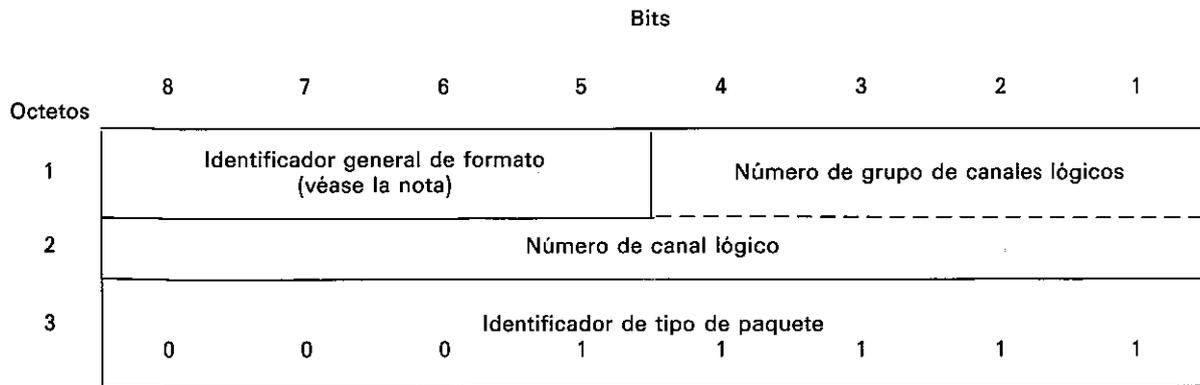
Cuando un paquete de *indicación de reiniciación* es consecuencia de un paquete de *petición de rearmado*, el valor del código de diagnóstico será el especificado en el paquete de *petición de rearmado*, o todos cero cuando no se haya especificado el código de diagnóstico en el paquete de *petición de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

Cuando el campo de causa de la reiniciación no indica «originada en el ETD», 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 ETD 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 deberá impedir que el ETD acepte el campo de causa.

5.4.4 Paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETC

La figura 16/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETC*.



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

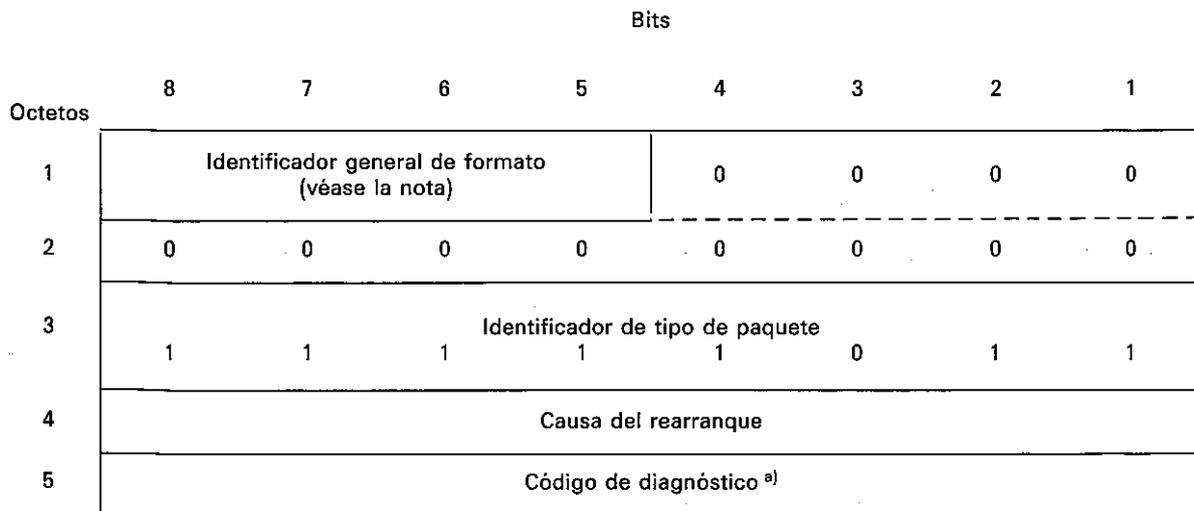
FIGURA 16/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de reiniciación por el ETD y por el ETCD

5.5 Paquetes de reorganización

5.5.1 Paquetes de petición de reorganización y de indicación de reorganización

La figura 17/X.25 ilustra el formato de los paquetes de *petición de reorganización* y de *indicación de reorganización*.



^{a)} Este campo no es obligatorio en los paquetes de *petición de reorganización*.

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

FIGURA 17/X.25

Formato de los paquetes de petición de reorganización y de indicación de reorganización

5.5.1.1 Campo de causa de reorganización

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

En los paquetes de *petición de reorganización*, el ETD debe poner el campo de causa de reorganización 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 ETD.

El ETCD evitará que los valores del campo de causa de reorganización 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 reorganización* 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 reorganización en los paquetes de *indicación de reorganización* se especifica en el cuadro 22/X.25.

CUADRO 22/X.25

Codificación del campo de causa de reorganización en los paquetes de indicación de reorganización

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Error de procedimiento local	0	0	0	0	0	0	0	1
Congestión en la red	0	0	0	0	0	0	1	1
Red operacional	0	0	0	0	0	1	1	1
Registro/cancelación confirmado ^{a)}	0	1	1	1	1	1	1	1

^{a)} 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 reorganización.

En un paquete de *petición de reorganización* no es obligatorio el código de diagnóstico. De especificarse, se transfiere a los ETD 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 reorganización* 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 reorganización.

Nota – El contenido del campo de código de diagnóstico no modifica el significado del campo de causa. No se requiere que un ETD 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 hará que el ETD no acepte el campo de causa.

5.5.2 *Paquetes de confirmación de reorganización por el ETD y el ETCD*

En la figura 18/X.25 se ilustra el formato de los paquetes de *confirmación de reorganización por el ETD y el ETCD*.

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

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

FIGURA 18/X.25

Formato de los paquetes de confirmación de re arranque por el ETD y por el ETCD

5.6 *Paquete de diagnóstico*

En la figura 19/X.25 se ilustra el formato de los paquetes de *diagnóstico*.

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

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

Nota 2 – En la figura se supone que el campo de explicación del diagnóstico está constituido por un número entero de octetos.

FIGURA 19/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 ETD (véanse los cuadros C-1/X.25 y C-2/X.25), este campo contiene los tres primeros octetos de la información de encabezamiento del paquete erróneo recibido del ETD. Si el paquete contiene menos de tres octetos, este campo contendrá los bits que se hayan recibido.

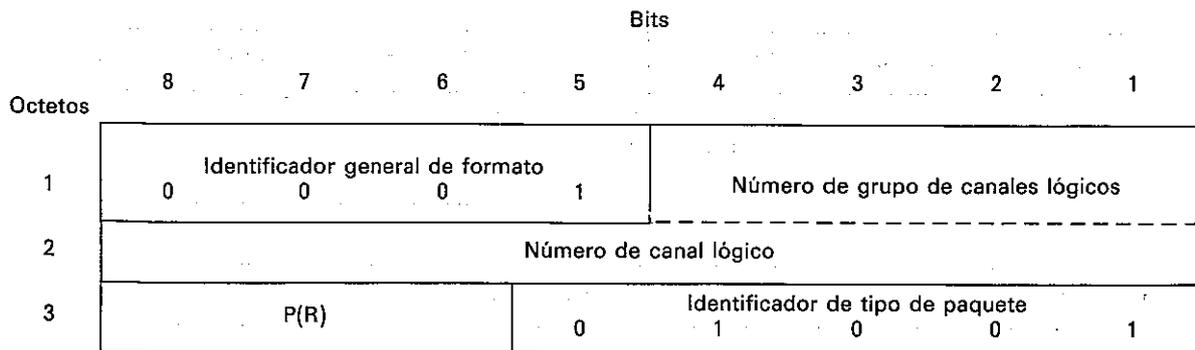
Cuando se emite un paquete de *diagnóstico* como resultado de una temporización en el ETCD (véase el cuadro D-1/X.25), el campo de explicación del diagnóstico contiene dos octetos codificados como sigue:

- Los bits 8, 7, 6 y 5 del primer octeto contienen el identificador general de formato para el 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.

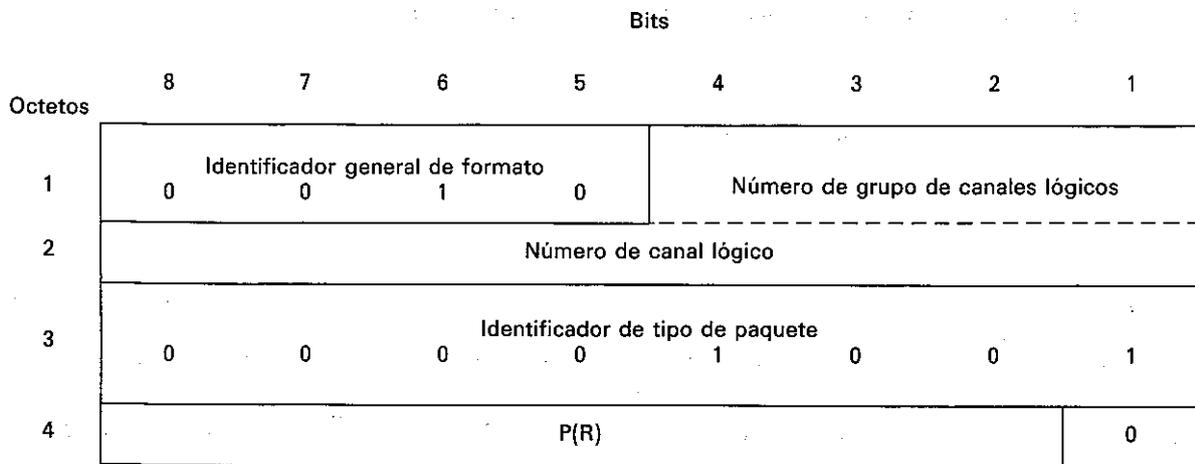
5.7 Paquetes requeridos para facilidades facultativas de usuario

5.7.1 Paquetes de rechazo (REJ) por el ETD para la facilidad de retransmisión de paquetes

La figura 20/X.25 ilustra el formato del paquete REJ por ETD utilizado conjuntamente con la facilidad de retransmisión de paquetes descrita en el § 6.4.



(Módulo 8)



(En caso de ampliación a módulo 128)

FIGURA 20/X.25
Formato de los paquetes de rechazo (REJ) por el ETD

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 21/X.25 se ilustra el formato del paquete de petición de registro.

		Bits							
Octetos		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 ETD					Longitud de la dirección del ETCD			
	Dirección(es) del ETCD y del ETD (véase la nota 2)								
						0	0	0	0
	0	Longitud del registro							
	Registro								

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

Nota 2 – En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 21/X.25

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 ETD y del ETCD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETCD, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la longitud de la dirección del ETD, 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.

5.7.2.1.2 Campo de dirección

Los octetos 5 y siguientes consisten en la dirección del ETCD, de haberla, y en la dirección del ETD, 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*

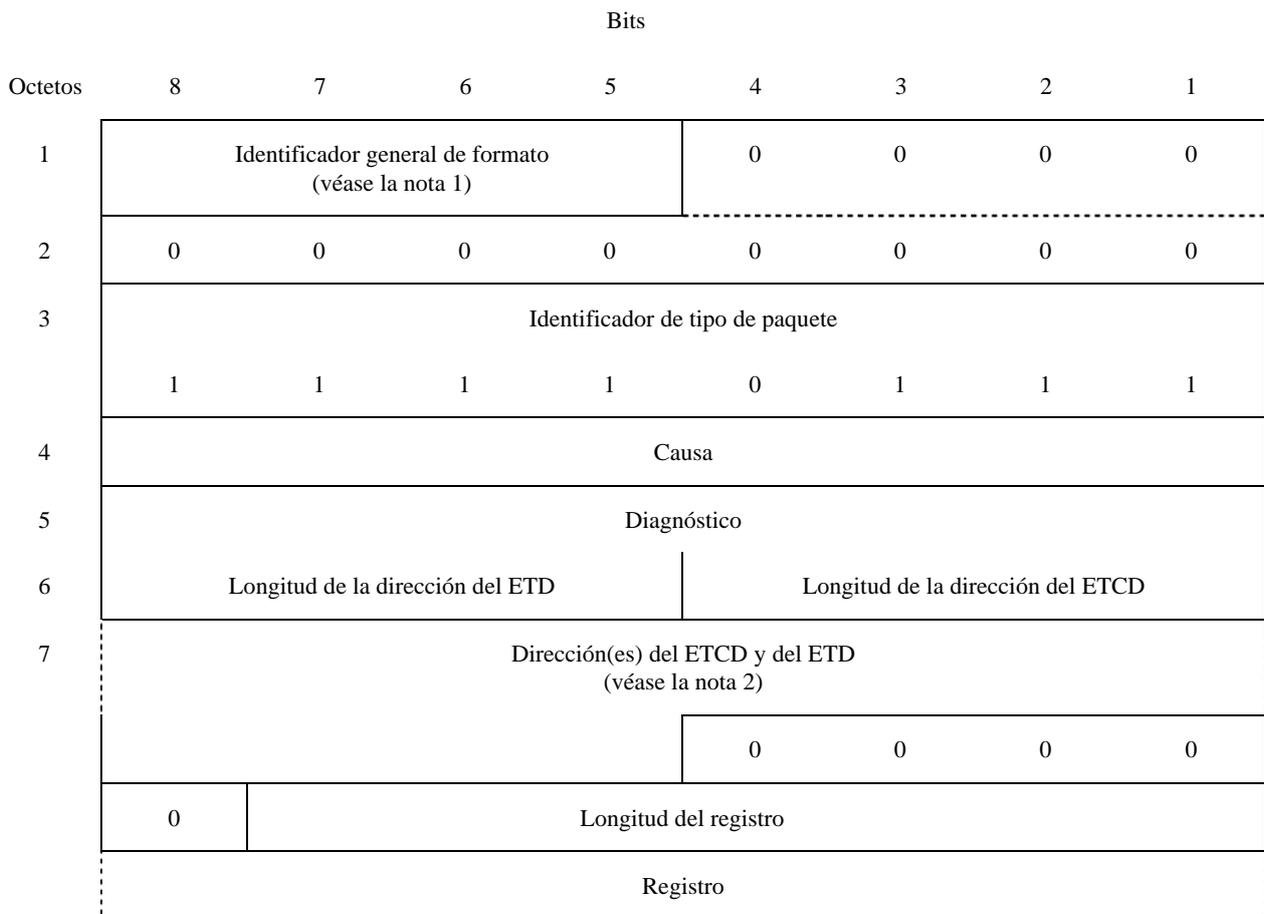
El campo de registro sólo está presente cuando el ETD desea pedir al ETCD que acepte o que deje de aceptar una facilidad facultativa de usuario aceptada previamente.

La codificación de este campo de registro se define en el § 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 22/X.25 se ilustra el formato del paquete de *confirmación de registro*.



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

Nota 2 – En la figura se supone que el número total de cifras de dirección presentes es impar.

FIGURA 22/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 ETCD ha verificado el campo de registro.

La codificación del campo de causa en el paquete de *confirmación de registro* se especifica en el cuadro 23/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

5.7.2.2.2 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 consiste en indicadores de longitudes de campo para las direcciones del ETD y del ETCD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la longitud de la dirección del ETCD, en semioctetos. Los bits 8, 7, 6, 5 indican la longitud de la dirección del ETD, 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.

5.7.2.2.4 Campo de dirección

Los octetos 7 y siguientes consisten en la dirección del ETCD, de haberla, y en la dirección del ETD 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 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 facultativas de usuario están disponibles, y las aplicadas en ese momento.

La codificación del campo de registro se define en el § 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 facultativas de usuario (capa paquete)

6.1 Registro de facilidad en línea

El *registro de facilidad en línea* es una facilidad facultativa de usuario convenida para un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, si se solicita, permite al ETD solicitar en cualquier momento el registro de facilidades, o disponer de los valores vigentes de las facilidades vistas por el ETCD, transfiriendo a través del interfaz ETD/ETCD un paquete de *petición de registro*.

En respuesta a un paquete de *petición de registro*, el ETCD comunicará el valor vigente de todas las facilidades aplicables al interfaz ETD/ETCD, transfiriendo un paquete de *confirmación de registro* a través del interfaz ETD/ETCD. En el paquete de *confirmación de registro* no se comunicarán las facilidades facultativas que no ofrece la red. Para evitar la petición de facilidades que no están disponibles en una red en particular, o de valores no permitidos, el ETD puede transferir un paquete de *petición de registro* a través del interfaz ETD/ETCD que no contenga facilidades facultativas. 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 del interfaz ETD/ETCD.

Cuando el ETCD 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 se llevan a efecto y cuando hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes, la red reinicia el 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 el interfaz. En el extremo distante de cada circuito virtual permanente, el correspondiente paquete de *indicación de reiniciación* es enviado con la causa «ETD distante operacional» y el diagnóstico «Ninguna información adicional».

Si el valor solicitado de una facilidad en particular no está autorizado, el ETCD 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 ETD puede elegir entre aceptar el valor del que informa el ETCD o intentar negociar otro valor para las facilidades solicitadas.

Si el ETCD 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 ETCD no puede efectuar todas las modificaciones solicitadas son las siguientes:

- a) conflicto en el establecimiento de las facilidades, y
- b) cuando el 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 ETD 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.

En el anexo F se indica, para cada facilidad facultativa 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 ETCD;
- si el ETD 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 paquete.

La indicación en el paquete de *confirmación de registro* de si la red admite la facilidad de *contraordenación de la IUR* requiere estudios adicionales.

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 ETCD inicia el procedimiento de reorganización para informar al ETD del fallo.

El procedimiento de reorganización iniciado por el ETD no afecta a los valores de las facilidades. Cuando el ETCD inicia el procedimiento de reorganización con la causa «Error de procedimiento local», los valores de las facilidades no resultan afectados. Cuando el ETCD inicia el procedimiento de reorganización con la causa «Congestión en la red» o «Red operacional», los valores de las facilidades anteriormente negociadas pueden resultar afectados. Cuando el ETCD

inicia el procedimiento de rearranque 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la numeración secuencial de los paquetes se efectúa 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 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 el interfaz ETD/ETCD. Se ha previsto que esta facilidad solamente la utilicen los ETD implantados antes de la introducción del procedimiento del bit D y diseñados para operar en redes públicas de datos que admiten el significado P(R) de extremo a extremo. Permite que esos ETD sigan funcionando con el significado P(R) de extremo a extremo dentro de una red nacional.

El abonado a esta facilidad, en el caso de comunicaciones dentro de la red nacional:

- a) cambiará de 0 a 1 el valor del bit 7 del identificador general de formato (IGF) en todos los paquetes de *petición de llamada y llamada aceptada*, y el valor del bit D en todos los paquetes de *datos del ETD* recibidos del ETD, y
- b) pondrá a 0 el valor del bit 7 IGF en todos los paquetes de *llamada entrante y comunicación establecida*, y el valor del bit D de todos los paquetes de *datos del ETCD* transmitidos al ETD.

En el caso de la explotación internacional, se aplica la conversión mencionada en el apartado b) pero no la que se indica en el 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 facultativa de usuario convenida por un periodo de tiempo. Se aplica en común a todos los canales lógicos en el interfaz ETD/ETCD.

El abono a esta facilidad de usuario permite a un ETD pedir la retransmisión de uno o varios paquetes de *datos del ETCD* consecutivos del ETCD transfiriendo por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *rechazo por el ETD* 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 ETCD hasta, pero sin incluir, el P(S) del siguiente paquete de *datos del ETCD* que ha de transmitir el ETCD. Si el P(R) cae fuera de esta gama, el ETCD iniciará el procedimiento de reiniciación indicando como causa «error de procedimiento local» y diagnóstico ## 2.

Cuando recibe un paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD inicia, por el canal lógico especificado, la retransmisión de los paquetes de *datos del ETCD*, cuyos números secuenciales de paquete en emisión comienzan por P(R), donde P(R) viene indicado en el paquete de *rechazo por el ETD*. Mientras el ETCD no transfiera por el interfaz ETD/ETCD un paquete de *datos del ETCD* con un número secuencial de paquete en emisión igual al P(R) indicado en el paquete de *rechazo por el ETD*, el ETCD considerará como un error de procedimiento la recepción de otro paquete de *rechazo por el ETD*, y reiniciará el canal lógico.

Los paquetes adicionales de *datos del ETCD* pendientes de transmisión inicial pueden enviarse después del paquete o paquetes retransmitidos.

La situación de *no preparado para recibir del ETD*, indicada por la transmisión de un paquete *RNR*, se hace desaparecer por la transmisión de un paquete de *rechazo por el ETD*.

Las condiciones en que el ETCD hace caso omiso de un paquete de *rechazo por el ETD*, 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en el interfaz ETD/ETCD para llamadas virtuales.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, se impide que llamadas virtuales entrantes sean presentadas al ETD. El ETD puede originar llamadas virtuales salientes.

Nota 1 – Los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales conservan su capacidad para la transmisión dúplex.

Nota 2 – Algunas Administraciones pueden proporcionar una capacidad que permita asimismo presentar una llamada virtual al ETD sólo cuando la dirección llamada sea la dirección del ETD llamante.

6.6 *Prohibición de llamadas salientes*

La *prohibición de llamadas salientes* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad se aplica a todos los canales lógicos utilizados en el interfaz ETD/ETCD para llamadas virtuales.

Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, se impide que el ETCD acepte llamadas virtuales salientes procedentes del ETD. El ETD 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la utilización del canal lógico queda limitada a la generación de llamadas virtuales salientes solamente.

Nota – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad para la transmisión 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 – Si todos los canales lógicos para llamadas virtuales son unidireccionales salientes en un interfaz ETD/ETCD, el efecto es equivalente al de la facilidad de *prohibición de llamadas entrantes* (véase el § 6.5, especialmente la nota 2).

6.8 *Canal lógico unidireccional de llegada*

El *canal lógico unidireccional de llegada* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Cuando el usuario está abonado a esta facilidad, la utilización del canal lógico queda limitada a la recepción de llamadas virtuales entrantes solamente.

Nota – Un canal lógico utilizado para llamadas virtuales conserva su capacidad para la transmisión 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 – Si en un interfaz ETD/ETCD 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 el § 6.6).

6.9 *Tamaños de paquete por defecto no normalizados*

Esta es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de tamaños de paquetes por defecto tomados de la lista de tamaños de paquete con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de que los tamaños de paquetes sean los mismos para ambos sentidos de transmisión a través del interfaz ETD/ETCD. En ausencia de esta facilidad, los tamaños de paquetes por defecto son de 128 octetos.

Nota – En esta sección, el término «tamaños de paquete» se refiere a la longitud máxima del campo de datos de usuario de los paquetes de *datos del ETCD* y de *datos del ETD*.

Para una llamada virtual pueden negociarse valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por medio de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12). Pueden convenirse valores distintos de los tamaños de paquete por defecto por un periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

6.10 *Tamaños de ventana por defecto no normalizados*

Esta es una facilidad facultativa de usuario convenida por un periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de tamaños de ventana por defecto tomados de la lista de tamaños de ventana con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de que los tamaños de ventana por defecto sean los mismos en ambos sentidos de transmisión de datos a través del interfaz ETD/ETCD. Cuando no exista esta facilidad se aplicarán los tamaños de ventana por defecto, cuyo valor es 2.

Para una llamada virtual se 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 el § 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad permite la selección de clases de caudal por defecto tomadas de la lista de clases de caudal con que puede trabajar la Administración. Algunas redes pueden imponer la condición de 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 clase de servicio de usuario del ETD (véase el § 7.2.2.2), pero no excederán de la clase de caudal máxima admitida por la red.

Las clases de caudal por defecto son las clases de caudal máximas que pueden ir asociadas a cualquier llamada virtual en el interfaz ETD/ETCD. Para una llamada virtual se pueden negociar otros valores distintos de las clases de caudal por defecto por medio de la facilidad de *negociación de clase de caudal* (véase el § 6.13). Se pueden convenir valores distintos de las clases de caudal por defecto por un cierto periodo de tiempo para cada circuito virtual permanente.

Nota – Las características de caudal y las clases de caudal se describen en el § 4.4.2.

6.12 *Negociación de parámetros de control de flujo*

La *negociación de parámetros de control de flujo* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo, que el ETD puede utilizar para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite la negociación, llamada por llamada, de los parámetros de control de flujo. Los parámetros de control de flujo considerados son los tamaños de los paquetes y de la ventana en el interfaz ETD/ETCD para cada sentido de transmisión de datos.

Nota – En esta sección, el término «tamaños de paquete» se refiere a la longitud máxima del campo de datos de usuario de paquetes de *datos del ETCD* y de *datos del ETD*.

En ausencia de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, los parámetros de control de flujo que han de utilizarse en un determinado interfaz ETD/ETCD son los tamaños de paquete por defecto (véase el § 6.9) y los tamaños de ventana por defecto (véase el § 6.10).

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo* puede solicitar separadamente tamaños de paquetes y/o tamaños de ventanas para ambos sentidos de transmisión de datos (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.1). Si en un paquete de *petición de llamada* no se solicita explícitamente un tamaño de ventana particular, el ETCD supondrá que se ha pedido el tamaño de ventana por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos. Si no se solicita explícitamente determinado tamaño de paquete, el ETCD supondrá que se ha pedido el tamaño de paquete por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

Cuando el ETD llamado está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *llamada entrante* indicará los tamaños de los paquetes (P) y de la ventana (W) a partir de los cuales puede comenzarse la negociación entre los ETD. No es necesario que exista una relación entre el tamaño de los paquetes y el tamaño de la ventana solicitados en el paquete de *petición de llamada* y los indicados en el paquete de *llamada entrante*. El ETD llamado puede solicitar el tamaño de la ventana y el tamaño de los paquetes mediante facilidades 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 24/X.25. Si no se hace la petición de facilidad en el paquete de *llamada aceptada*, se supone que el ETD ha aceptado los valores indicados para ambos sentidos de la transmisión de datos (sean cuales fueren los valores por defecto).

CUADRO 24/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 ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará los tamaños de los paquetes y de la ventana que ha de utilizarse en el interfaz ETD/ETCD 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 25/X.25.

CUADRO 25/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	Indicación de facilidad válida
$W(\text{pedido}) \geq 2$ $W(\text{pedido}) = 1$	$W(\text{pedido}) \geq W(\text{indicado}) \geq 2$ $W(\text{indicado}) = 1 \text{ ó } 2$
$P(\text{pedido}) \geq 128$ $P(\text{pedido}) < 128$	$P(\text{pedido}) \geq P(\text{indicado}) \geq 128$ $128 \geq P(\text{indicado}) \geq P(\text{pedido})$

Pueden existir limitaciones en la red según las cuales los parámetros de control de flujo utilizados para una llamada tengan que modificarse antes de comunicarlos al ETD 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.

No es necesario que los tamaños de ventana y de los paquetes sean los mismos en cada extremo de una llamada virtual o de un circuito virtual permanente.

El cometido del ETCD al negociar los parámetros de control de flujo puede depender de la red.

6.13 *Negociación de la clase de caudal*

La *negociación de la clase de caudal* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo, que puede ser utilizada por un ETD para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite la negociación, llamada por llamada, de las clases de caudal. Estas son consideradas independientemente para cada sentido de transmisión de datos.

Por acuerdo entre el ETD y la Administración se establecen valores por defecto (véase el § 6.11). Los valores por defecto corresponden a las máximas clases de caudal que pueden ser asociadas con cualquier llamada virtual en el interfaz ETD/ETDC.

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de la 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 los § 7.2.1 y 7.2.2.2). Si no se piden clases de caudal específicas, el ETCD considerará que se han solicitado los valores por defecto para ambos sentidos de la transmisión de datos.

Cuando un ETD llamado está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, cada paquete de *llamada entrante* indicará las clases de caudal a partir de las cuales puede comenzar la negociación entre los ETD. Estas clases de caudal son inferiores o iguales a las seleccionadas en el interfaz ETD/ETCD llamante, sea por haber sido indicadas explícitamente, sea por falta de indicación cuando el ETD no se ha abonado a la facilidad de *negociación de la 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 ETD llamado no serán superiores a las clases de caudal por defecto, respectivamente para cada sentido de transmisión de datos, en los interfaces ETD/ETCD llamante y ETD/ETCD llamado. Pueden estar aún reducidas por limitaciones internas de la red.

El ETD 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 ETD 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 ETD llamado no está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual son inferiores o iguales a las seleccionadas en el interfaz ETD/ETCD llamante, e inferiores o iguales a los valores por defecto definidos en el interfaz ETD/ETCD llamado.

Cuando el ETD llamante está abonado a la facilidad de *negociación de la clase de caudal*, cada paquete de *comunicación establecida* indicará las clases de caudal que se aplican finalmente a la llamada virtual.

Cuando ni el ETD llamante ni el ETD llamado están abonados a la facilidad de *negociación de la 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 los interfaces ETD/ETCD llamante y ETD/ETCD llamado. Las clases de caudal pueden ser limitadas a los valores más bajos por la red, por ejemplo, para un servicio internacional.

Nota 1 – Como las facilidades de *negociación de la clase de caudal* y de *negociación de parámetros de control de flujo* (véase el § 6.12) pueden aplicarse ambas a una sola comunicación, el caudal obtenible dependerá de la manera en que los usuarios utilizan el bit D.

Nota 2 – Se advierte a los usuarios que la elección de un tamaño demasiado pequeño de la ventana y de los paquetes en el interfaz ETD/ETCD (efectuado mediante la utilización de la facilidad de *negociación de parámetros de control de flujo*) puede perjudicar 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 ETD para controlar la transmisión de datos desde el ETCD.

6.14 *Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario de grupo cerrado de usuarios (GCU) permite al usuario formar grupos de ETD con acceso restringido de llegada y/o de salida. Las diferentes combinaciones de restricciones de acceso de llegada a/o de salida de los ETD que poseen una o varias de estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un ETD puede pertenecer a uno o varios GCU. Cada ETD perteneciente al menos a un GCU posee ya sea la facilidad de *grupo cerrado de usuarios* (véase el § 6.14.1) o una o de las dos facilidades de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* (véanse los § 6.14.2 y 6.14.3). Para cada GCU al que pertenece un ETD, puede aplicarse a ese ETD 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 los § 6.14.4 y 6.14.5). Pueden aplicarse diferentes combinaciones de facilidades GCU a los diferentes ETD pertenecientes a un mismo GCU.

Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCU hace una llamada virtual, el ETD puede indicar explícitamente, en el paquete de *petición de llamada*, el GCU seleccionado utilizando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véase el § 6.14.6) o la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase el § 6.14.7) (véase la nota). Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCU recibe una llamada virtual, el GCU seleccionado puede ser indicado 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 los GCU a que puede pertenecer un ETD depende de la red.

6.14.1 *Grupo cerrado de usuarios*

El *grupo cerrado de usuarios* es una facultad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facultad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios. Un grupo cerrado de usuarios permite a los ETD pertenecientes a ese grupo comunicar entre sí, pero excluye la comunicación con todos los demás ETD.

Cuando el ETD 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 facultad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facultad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (como se indica en el § 6.14.1) y originar llamadas virtuales destinadas a ETD situados en la parte abierta de la red (es decir, a ETD que no pertenecen a ningún GCU) y a ETD pertenecientes a otros GCU con la capacidad de acceso de llegada.

Cuando el ETD está abonado a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y tiene un GCU preferencial, sólo es aplicable para uso en el interfaz la facultad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (conforme se define en el § 6.14.6).

Cuando el ETD está abonado a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y la red ofrece al ETD la posibilidad de elegir entre tener o no un GCU preferencial [o sea que la red ofrece la facultad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* (véase el § 6.14.7)] y el ETD no tiene un GCU preferencial, son aplicables para uso en el interfaz las facultades 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 facultad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facultad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios (conforme se define en el § 6.14.1) y recibir llamadas entrantes de ETD situados en la parte abierta de la red (es decir, de ETD que no pertenecen a ningún GCU) y de ETD pertenecientes a otros GCU con la capacidad de acceso de salida.

Cuando el ETD está abonado a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y tiene un GCU preferencial, sólo es aplicable para uso en el interfaz la facultad de *selección de grupo cerrado de usuarios*.

Cuando el ETD está abonado a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada* y la red ofrece al ETD la posibilidad de elegir entre tener o no un GCU preferencial (o sea que la red ofrece la facultad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*) y el ETD no tiene un GCU preferencial, son aplicables para uso en el interfaz las facultades 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 facultad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facultad para un determinado grupo cerrado de usuarios permite al ETD originar llamadas virtuales destinadas a ETD de dicho grupo cerrado de usuarios, pero excluye la recepción de llamadas entrantes procedentes de otros ETD de dicho 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 facultad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facultad para un determinado grupo cerrado de usuarios permite al ETD recibir llamadas virtuales de otros ETD de ese grupo cerrado de usuarios, pero excluye que el ETD origine llamadas virtuales destinadas a otros ETD de ese grupo cerrado de usuarios.

6.14.6 *Selección de grupo cerrado de usuarios*

La *selección de grupo cerrado de usuarios* es una facultad facultativa de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Esta facultad sólo puede ser pedida o recibida por un ETD si está abonado a la facultad de *grupo cerrado de usuarios*, o a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* y/o a la facultad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de llegada*.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.3) puede ser utilizada por el ETD 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 ETD llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual.

El número de grupos cerrados de usuarios a los que puede pertenecer un ETD depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el ETD 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 ETD 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 ETD 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 ETD.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato que no esté en consonancia con el número de GCUs abonados, será tratada como un código de facilidad no autorizado.

El significado de la presencia de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* en los paquetes de *petición de llamada* se indica en el cuadro 26/X.25, y el de su presencia en paquetes de *llamada entrante* se indica en el cuadro 27/X.25.

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 facultativa de usuario que puede utilizarse llamada virtual por llamada virtual. Puede ser pedida por un ETD solamente si la red la admite y si el ETD está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* o a las 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 ETD si la red la admite y el ETD 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 los § 7.2.1 y 7.2.2.4) puede ser utilizada por el ETD 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 el acceso de salida.

Significado de la presencia de las facilidades de grupo cerrado de usuarios (GCU) en los paquetes de petición de llamada

<p>Contenido del paquete de petición de llamada (véase la nota 2)</p> <p>Abono del ETD llamante a grupo cerrado de usuarios (véase la nota 1)</p>	<p>Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios</i></p>	<p>Facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i></p>	<p>Ni facilidad de <i>selección de grupo cerrado de usuarios ni de selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida</i></p>
GCU con preferencial (véase la nota 3)	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único (véase la nota 4)
GCU/AL con preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único (véase la nota 4)
GCU/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de salida (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)
GCU/AL/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de salida (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	GCU preferencial o único + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)
GCU/AL sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)
GCU/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	GCU especificado + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)	Acceso de salida
GCU/AL/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 4)	GCU especificado + acceso de salida (véanse las notas 5 y 6)	Acceso de salida
Ningún GCU	No permitido (llamada liberada)	No permitido (llamada liberada)	Acceso de salida

AS: Acceso de salida

AL: Acceso de llegada

Nota 1 – El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el cuadro 27/X.25.

Nota 2 – 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*.

Nota 3 – No se permite un GCU sin preferencial.

Nota 4 – Si están prohibidas las llamadas salientes en el GCU especificado o en el GCU preferencial o único, se libera la llamada.

Nota 5 – Si están prohibidas las llamadas salientes en el GCU especificado o en el GCU preferencial o único, se aplica únicamente acceso de salida.

Nota 6 – En las llamadas internacionales, si la red de destino no admite la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*, la llamada puede ser liberada incluso si el ETD llamado pertenece al grupo cerrado de usuarios especificado o a la parte abierta de la red o tiene acceso de llegada.

CUADRO 27/X.25

Significado de las facilidades de grupo cerrado de usuarios en los paquetes de llamada entrante

Contenido del paquete de llamada entrante	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>
Abono del ETD llamado a grupo cerrado de usuarios (véase la nota 1)			
GCU con preferencial (véase la nota 2)	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	GCU preferencial o único (véase la nota 3)
GCU/AS con preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	GCU preferencial o único (véase la nota 3)
GCU/AL con preferencial	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	No aplicable	GCU preferencial o único + acceso de llegada (véase la nota 5)
GCU/AL/AS con preferencial	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	No aplicable	GCU preferencial o único + acceso de llegada (véase la nota 5)
GCU/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	No aplicable	No aplicable
GCU/AL sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	GCU especificado + acceso de salida (véase la nota 4)	Acceso de llegada
GCU/AL/AS sin preferencial	GCU especificado (véase la nota 3)	GCU especificado + acceso de llegada (véase la nota 4)	Acceso de llegada
Ningún GCU	No aplicable	No aplicable	Acceso de llegada

AS: Acceso de salida

AL: Acceso de llegada

Nota 1 - El orden de los tipos de abono es diferente del indicado en el cuadro 26/X.25.

Nota 2 - No se permite un GCU no preferencial.

Nota 3 - Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, se bloquea la llamada; no hay llamadas entrantes.

Nota 4 - Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, sólo se aplica acceso de llegada y el paquete de *llamada entrante* no contiene ni la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios* ni la de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida*.

Nota 5 - Cuando están prohibidas las llamadas entrantes en este GCU, sólo se aplica acceso de llegada.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida* se utiliza en el paquete de *llamada entrante* para indicar al ETD llamado el grupo cerrado de usuarios seleccionado para una llamada virtual y el hecho de que se ha aplicado acceso de salida en el ETD 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 ETD no tiene un grupo cerrado de usuarios preferencial.

El número de grupos cerrados de usuarios a que puede pertenecer un ETD depende de la red. Si el valor máximo del índice asignado para uso por el ETD 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 ETD 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 ETD 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 ETD.

La aparición, en un paquete de *petición de llamada*, de ambos formatos o de un formato que no esté en consonancia con el número de GCUs abonados, 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 los paquetes de *petición de llamada* se indica en el cuadro 26/X.25 y el de su presencia en paquetes de *llamada entrante* se indica en el cuadro 27/X.25.

6.14.8 *Ausencia de ambas facilidades de selección de GCU*

El significado de la ausencia de las 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 26/X.25, y el de su ausencia en los paquetes de *llamada entrante* se especifica en el cuadro 27/X.25.

6.15 *Facilidades relacionadas con los grupos cerrados de usuarios bilaterales*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (GCUB) permite a pares de ETD formar relaciones bilaterales que les ofrecen acceso entre sí pero excluyen el acceso hacia o desde otros ETD con los cuales no han formado una relación de tal naturaleza. Las diferentes combinaciones de restricciones de acceso de los ETD que poseen estas facilidades dan lugar a diversas combinaciones de accesibilidad.

Un ETD puede pertenecer a uno o varios GCUB. Cada ETD perteneciente al menos a un GCUB posee o la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.1) o la de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase el § 6.15.2). En un determinado GCUB, es admisible que un ETD se abone a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* mientras que el otro ETD se abona a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida*.

Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCUB hace una llamada virtual, el ETD debe indicar en el paquete de *petición de llamada* el GCUB seleccionado mediante el empleo de la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.3). Cuando un ETD perteneciente a uno o varios GCUB recibe una llamada virtual, el GCUB 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 GCUB a los que puede pertenecer un ETD depende de la red.

6.15.1 *Grupo cerrado de usuarios bilateral*

El *grupo cerrado de usuarios bilateral* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales. El grupo cerrado de usuarios bilateral permite a un par ETD comunicar entre sí, mediante acuerdo bilateral, pero excluye la comunicación con todos los demás ETD.

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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad permite al ETD pertenecer a uno o más grupos cerrados de usuarios bilaterales (como se indica en el § 6.15.1) y originar llamadas virtuales destinadas a ETD situados en la parte abierta de la red (o sea a ETD que no pertenecen 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 facultativa de usuario que puede ser utilizada llamada virtual por llamada virtual. Esta facilidad debe ser pedida o sólo será recibida por un ETD si está abonado a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral* (véase el § 6.15.1) o a la facilidad de *grupo cerrado de usuarios bilateral con acceso de salida* (véase el § 6.15.2).

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.5) la utiliza el ETD 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 ETD llamado se codificará con todos cero.

La facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* es utilizada en el paquete de *llamada entrante* para indicar al ETD llamado el grupo cerrado de usuarios bilateral seleccionado para una llamada virtual. La longitud de la dirección del ETD llamante se codificará con todos cero.

6.16 *Selección rápida*

La *selección rápida* es una facilidad facultativa de usuario que puede ser pedida por un ETD para una llamada virtual determinada.

Los ETD pueden pedir la facilidad de *selección rápida*, llamada por llamada, por medio de la correspondiente petición de facilidad (véanse los § 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 indica ausencia de restricciones de respuesta, permite que este paquete contenga un campo de datos de llamada de usuario de hasta 128 octetos y autoriza al ETCD a transmitir al ETD, durante el estado de *ETD 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 ETD y al ETCD 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 ETCD a transmitir al ETD, durante el estado *ETD en espera*, un paquete de *indicación de liberación* con un campo de datos de usuario para liberación de hasta 128 octetos. El ETCD no estará autorizado a transmitir un paquete de *comunicación establecida*.

Cuando un ETD pide la facilidad de *selección rápida* en un paquete de *petición de llamada*, el paquete de *llamada entrante* sólo deberá entregarse al ETD llamado si este ETD está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida* (véase el § 6.17).

Si el ETD 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 restricciones de respuesta, mediante la inclusión de la facilidad apropiada (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.6) en el paquete de *llamada entrante*.

Si el ETD llamado no está abonado a la facilidad de *aceptación de selección rápida*, no se le transmitirá un paquete de *llamada entrante* en que se pida la facilidad de *selección rápida*, y se devolverá al ETD 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* para la que se indica ausencia de restricciones de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al ETD 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 ETD y el ETCD no 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* para la que se indica restricción de respuesta en un paquete de *llamada entrante* permite al ETD 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 ETD no estará 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 del interfaz ETD/ETCD.

Los paquetes de *comunicación establecida* o de *indicación de liberación* con la causa «originado por el ETD» transmitidos como respuesta directa a una paquete de *petición de llamada* con la facilidad de *selección rápida* significan que el ETD 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. El abono a esta facilidad autoriza al ETCD a transmitir al ETD las llamadas entrantes en que se pide la facilidad de *selección rápida*. En ausencia de esta facilidad, el ETCD no transmitirá al ETD las llamadas entrantes en que se haya pedido la facilidad de *selección rápida*.

6.18 *Cobro revertido*

El *cobro revertido* es una facilidad facultativa de usuario que puede ser pedida por un ETD para una llamada virtual determinada (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.6).

6.19 *Aceptación de cobro revertido*

La *aceptación de cobro revertido* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. El abono a esta facilidad autoriza al ETCD a transmitir al ETD llamadas entrantes en las que se pide la facilidad de *cobro revertido*. De no existir esta facilidad, el ETCD no transmitirá al ETD llamadas entrantes en las que se pida la facilidad de *cobro revertido*.

6.20 *Prevención de tasación local*

La *prevención de tasación local* es una facilidad facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad de usuario, cuando se utiliza, autoriza al ETCD a impedir el establecimiento de las llamadas virtuales que deba pagar el abonado, para lo cual:

- a) no transmitirá al ETD las llamadas entrantes en que se solicita la facilidad de *cobro revertido*, y
- b) se asegurará de que la tasación se aplique a otro abonado cada vez que el ETD 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 IUR* (véase el § 6.21.1) y la facilidad de selección de IUR (véase el § 6.21.3).

Cuando para una petición de llamada no se haya determinado el abonado a tarificar, el ETCD 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 tasación local liberando la llamada cuando no se ha determinado el abonado a tarificar.

6.21 *Facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (IUR)*

El conjunto de facilidades relacionadas con la identificación del usuario de red (IUR) permite al ETD proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad, gestión de la red, o para solicitar facilidades abonadas.

Este conjunto comprende tres facilidades facultativas de usuario. La facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.1) y la facilidad de *contraordenación de IUR* (véase el § 6.21.2) pueden convenirse por cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Un ETD puede abonarse a una de estas facilidades, o a ambas. Cuando se ha abonado a una o 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 IUR* o de *contraordenación de IUR*, o común a ambas facilidades. El identificador de usuario de red lo transmite el ETD al ETCD en la facilidad de *selección de IUR* (véase el § 6.21.3).

El identificador de usuario de red nunca se transmite al ETD distante. La dirección del ETD llamante transmitida al ETD distante en el campo de dirección del ETD llamante no debe deducirse del identificador de usuario de red transmitido por el ETD en la facilidad de *selección de IUR* en el paquete de *petición de llamada*.

6.21.1 *Abono a IUR*

Abono a IUR es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, permite al ETD proporcionar información a la red para fines de facturación, seguridad o gestión de la red, llamada por llamada. Esta información la puede proporcionar el ETD en el paquete de *petición de llamada* o el paquete de *llamada aceptada* utilizando la facilidad de *selección de IUR* (véase el § 6.21.3). Puede utilizarse independientemente de que el ETD esté o no abonado a la facilidad de *prevención de tasación local* (véase el § 6.20). Si el ETCD determina que el identificador de usuario de red no es válido o que la facilidad de selección de IUR no está presente cuando la requiera la red, liberará la llamada como se describe en el anexo C.

6.21.2 *Contraordenación de IUR*

Contraordenación de IUR es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para las 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 facultativas 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 IUR* (véase el § 6.21.3), el conjunto de facilidades facultativas de usuario obtenidas en el momento del abono asociadas con dicha facilidad contraordena (es decir, prevalece sobre) las facilidades que se aplican al interfaz. Esta contraordenación no afecta a otras llamadas existentes o posteriores en el interfaz, sino que actúa únicamente mientras esté en curso la llamada específica a la que se aplica.

Las facilidades facultativas de usuario que pueden estar asociadas con un identificador de usuario de red en el caso de abono a la facilidad de *contraordenación de IUR* se especifican en el anexo H. Las facilidades facultativas de usuario que han sido convenidas durante cierto periodo de tiempo para el interfaz y que no son contraordenadas por el uso de la facilidad de *contraordenación de IUR* siguen en vigor.

6.21.3 *Selección de IUR*

Selección de IUR es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una determinada llamada virtual (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.7). Esta facilidad puede ser solicitada por un ETD solamente si está abonado a la facilidad de *abono a IUR* (véase el § 6.21.1) o a la facilidad de *contraordenación de IUR*, o a ambas facilidades. La facilidad de *selección de IUR* permite al ETD especificar qué identificador de usuario de red habrá de utilizarse conjuntamente con la facilidad de *abono a IUR* o con la facilidad de *contraordenación de IUR*, o con ambas facilidades.

La facilidad de *selección de IUR* 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 IUR* o con la facilidad *contraordenación de IUR*. 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 IUR*.

Algunas redes pueden requerir que la facilidad de *selección de IUR* sea solicitada por el ETD en cualquier paquete de *petición de llamada* y, posiblemente, en cualquier paquete *llamada aceptada* transmitido en un determinado interfaz ETD/ETCD, cuando la facilidad de *abono a IUR* ha sido convenida por cierto periodo de tiempo para el interfaz.

Si la red determina que el identificador de usuario de red no es válido o que las facilidades facultativas de usuario solicitadas en el paquete de *petición de llamada* no están permitidas para el ETD, liberará la llamada.

6.22 *Información de tasación*

La *información de tasación* es una facilidad facultativa de usuario que puede solicitar un ETD para una llamada virtual determinada, o convenirla por un cierto periodo de tiempo.

Si el ETD es el que ha de ser tarifado, puede solicitar la facilidad de *información de tasación* llamada por llamada por medio de una petición adecuada de facilidad (véanse los § 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 ETD se abona a la facilidad de *información de tasación* por un periodo contractual, la facilidad surte efecto para el ETD sin necesidad de enviar una petición de facilidad en los paquetes de *petición de llamada* o de *llamada aceptada*, siempre que se trate del ETD a tarificar.

El ETCD, utilizando el paquete de *indicación de liberación* o el de *confirmación de liberación por el ETCD*, enviará al ETD información sobre la tasa de esa llamada y/u otras informaciones que permitan al usuario calcular la tasa.

6.23 *Facilidades relacionadas con las EPER*

El conjunto de facilidades facultativas de usuario relacionadas con las EPER permite a los ETD llamantes designar una secuencia de una o más redes de tránsito de EPER, 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 EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. En el caso de llamadas internacionales, esta capacidad incluye la selección de una EPER internacional en el país de origen.

6.23.1 *Abono a EPER*

Abono a EPER es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, se aplica (si no está contraordenada para una determinada llamada virtual por la facilidad de *selección de EPER*) a todas las llamadas virtuales para las cuales exista más de una red de tránsito de EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. La facilidad de *abono a EPER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EPER a través de las cuales se encaminan las llamadas. Cuando no existe ninguna de las dos facilidades de *abono a EPER* y de *selección de EPER* (véase el § 6.23.2) no producirá efecto ninguna designación, por un usuario, de redes de tránsito de EPER.

6.23.2 *Selección de EPER*

Selección de EPER es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una determinada llamada virtual (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.9). No es necesario abonarse a la facilidad de *abono a EPER* para utilizarla. Esta facilidad, cuando se utiliza para una determinada llamada virtual, se aplica a esta llamada virtual solamente cuando existan más de una red de tránsito de EPER en una secuencia de una o más centrales cabeza de línea. La facilidad de *selección de EPER* proporciona una secuencia de redes de tránsito de EPER 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 EPER que pueda haber sido especificada por la facilidad de *abono a EPER* (véase el § 6.23.1).

Si el ETD selecciona una sola red de tránsito de EPER, puede utilizarse el formato básico o el formato ampliado de la facilidad de *selección de EPER*. Si el ETD selecciona más de una red de tránsito de EPER, se utiliza el formato ampliado de la facilidad de *selección de EPER*. 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 facultativa de usuario convenida por un cierto periodo de tiempo. Esta facilidad de usuario, si se solicita, distribuye las llamadas entrantes que tengan una dirección asociada al grupo de búsqueda a través de una agrupación designada de interfaces ETD/ETCD.

Se efectúa la selección para una llamada virtual entrante si existe como mínimo un canal lógico en reposo, con excepción de los canales lógicos unidireccionales de salida, disponible para las llamadas virtuales por cualquiera de los interfaces ETD/ETCD del grupo. Una vez asignada una llamada virtual a un interfaz ETD/ETCD, 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 ETD/ETCD 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 ETD llamante incluirán opcionalmente la dirección del ETD llamado del interfaz ETD/ETCD seleccionado y la facilidad de *notificación de modificación de dirección de la línea llamada* (véase el § 6.26), indicando el motivo por el que la dirección llamada es distinta de la solicitada inicialmente.

Los ETD pueden originar llamadas virtuales en los interfaces ETD/ETCD pertenecientes al grupo de búsqueda; éstas se tratarán en la forma normal. En particular, la dirección del ETD llamante transferida al ETD distante en el paquete de *llamada entrante* es la dirección del grupo de búsqueda a menos que el interfaz ETD/ETCD tenga asignada una dirección específica. Se pueden asignar circuitos virtuales permanentes a los interfaces ETD/ETCD 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 todos los interfaces ETD/ETCD del grupo de búsqueda, limitar el número de interfaces ETD/ETCD 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 facultativas de usuario relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y con la desviación de llamadas permite que las llamadas destinadas a un ETD (el «ETD llamado inicialmente») sean redireccionadas o desviadas a otro ETD (el «ETD alternativo»). La facilidad de redireccionamiento de llamadas (véase el § 6.25.1) permite al ETCD, en circunstancias específicas, redireccionar llamadas destinadas al ETD llamado inicialmente; cuando se efectúa tal redireccionamiento, no se transmiten paquetes de *llamada entrante* al ETD llamado inicialmente. Las facilidades relacionadas con la desviación de llamadas (véase el § 6.25.2) permiten al ETD llamado inicialmente desviar llamadas virtuales entrantes individuales después de que este ETD llamado inicialmente ha recibido el paquete de *llamada entrante*. Un ETD puede abonarse a la facilidad de *redireccionamiento de llamadas*, a la facilidad de *abono a desviación de llamadas*, o ambas facilidades.

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 para la última tentativa de alcanzar un interfaz ETD/ETCD llamado.

El redireccionamiento de llamadas o la desviación de llamadas están limitados a la red del ETD llamado inicialmente.

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 ETD (véase el cuadro D-2/X.25).

Cuando la llamada virtual es redireccionada o desviada, el paquete de *indicación de liberación*, cuando ningún ETD haya transmitido un paquete de *llamada aceptada*, o el paquete de *comunicación establecida*, transferidos al ETD llamante, contendrán la dirección llamada del ETD alternativo y la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 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 ETD alternativo que se trata de una llamada redireccionada o desviada, el motivo del redireccionamiento o la desviación y la dirección del ETD llamado inicialmente, utilizando la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamada o de desviación de llamada* (véase el § 6.25.3) en el paquete de *llamada entrante*.

En el apéndice IV/X.25 se da más información sobre la codificación de la dirección del ETD alternativo.

6.25.1 Redireccionamiento de llamadas

Redireccionamiento de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida por cierto periodo de tiempo. Cuando un ETD está abonado a ella, las llamadas destinadas a este ETD son redireccionadas cuando:

- 1) el ETD está fuera de servicio, o
- 2) el ETD está ocupado.

Algunas redes pueden proporcionar el redireccionamiento de llamadas solamente en el caso 1). Algunas redes pueden ofrecer, además:

- 3) un redireccionamiento sistemático de las 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 (mutuamente exclusivas):

- 1) la red del ETD llamado inicialmente (ETD B) tiene almacenada una lista de ETD alternativos (C1, C2, . . .). Se hacen tentativas consecutivas de redireccionamiento de llamada a las direcciones de cada uno de estos ETD 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 ETD C está abonado al redireccionamiento de llamadas al ETD D, una llamada redireccionada del ETD B al ETD C puede ser redireccionada al ETD D; también pueden concatenarse redireccionamientos de llamadas y desviaciones de llamadas.

El orden de procesamiento de los establecimientos de llamada en el ETCD llamado inicialmente y en el ETCD alternativo serán conformes a la secuencia de señales de *progresión de la llamada* indicadas en el cuadro 1/X.96. En el caso de las redes que proporcionan un redireccionamiento sistemático de las llamadas por una solicitud previa del abonado, la petición de redireccionamiento sistemático de las llamadas tendrá el orden de prioridad más elevado en la secuencia de procesamiento de los establecimientos de llamada en el ETCD llamado inicialmente.

6.25.2 *Facilidades relacionadas con la desviación de llamadas*

6.25.2.1 *Abono a desviación de llamadas*

Abono a desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo. Esta facilidad, cuando se está abonado a ella, permite al ETD solicitar, mediante el empleo de la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 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 ETD alternativo.

El ETCD puede utilizar un temporizador de red, de un valor convenido con el usuario, para limitar el tiempo entre la transmisión, al ETD llamado inicialmente, de un paquete de *llamada entrante* y la petición, por este ETD llamado inicialmente, de una desviación de la llamada. Una vez expirado este temporizador, no se permitirá al ETD llamado inicialmente utilizar la facilidad de *selección de desviación de llamadas* para desviar la llamada. Si el ETD llamado inicialmente trata de desviar la llamada después de expirado este temporizador interno, la red libera la llamada.

6.25.2.2 *Selección de desviación de llamadas*

Selección de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario que puede utilizarse en cada llamada virtual. Esta facilidad sólo puede solicitarla un ETD que está abonado a la facilidad de *abono a desviación de llamadas* (véase el § 6.25.2.1).

La facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.10) puede ser utilizada por el ETD llamado en el paquete de *petición de liberación* únicamente en respuesta directa a un paquete de *llamada entrante* para especificar la dirección del ETD 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 ETD deberá también incluir las eventuales facilidades de ETD especificadas por el CCITT y los datos de usuario que deban enviarse al ETD alternativo. 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 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 ETD especificadas por el CCITT, no habrá ninguna en el paquete de llamada entrante al ETD 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 ETD alternativo. Cuando así se solicite para una llamada virtual dada, la red desviará la llamada hacia el ETD alternativo y no responderá al ETD llamante como resultado de la liberación en el interfaz ETD/ETCD llamado inicialmente. Las facilidades X.25 que están presentes en el paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD alternativo son las mismas que estarían presentes en el paquete de *llamada entrante* si la llamada fuese una llamada directa del ETD llamante al ETD alternativo; además, la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véase el § 6.25.3) puede también estar presente si la red la admite.

Nota – Durante cierto periodo de transición, algunas redes pudieran no autorizar que se modificara el contenido de un paquete de *llamada entrante*, en cuyo caso no se permite al ETD que efectúa la desviación utilizar ninguno de los datos de usuario ni de las facilidades de ETD definidas por el CCITT, en el paquete *petición de liberación*.

El bit 7 del identificador general de formato (véase el § 4.3.3) en el paquete de *llamada entrante* transmitido al ETD llamado inicialmente o al ETD 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 ETCD 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*

Notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas es una facilidad facultativa de usuario utilizada por el ETCD en el paquete de *llamada entrante* para informar al ETD 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 ETD llamado inicialmente.

Cuando se utiliza la facilidad de *notificación de redireccionamiento de llamadas o de desviación de llamadas* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.11) pueden indicarse los siguientes motivos:

- 1) redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el ETD llamado inicialmente,
- 2) redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente,
- 3) redireccionamiento de la llamada por haber solicitado previamente el ETD llamado inicialmente el redireccionamiento sistemático de las llamadas,
- 4) desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente.

Algunas redes pueden indicar el siguiente motivo en casos que no dependen de la red y no se describen en esta Recomendación:

- 5) distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda.

6.26 *Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada*

Notificación de modificación de la dirección de la línea llamada es una facilidad facultativa de usuario utilizada por el ETCB en el paquete de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* (véanse los § 7.2.1 y 7.2.2.12) para informar al ETD llamante el motivo por el cual la dirección del ETD llamado en ese paquete es diferente de la especificada en el paquete de *petición de llamada*.

Cuando una o más direcciones son aplicables al interfaz ETD/ETCB, la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* puede ser empleada por el ETD 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 ETD llamado está presente en el paquete y es diferente de la especificada en el paquete de *llamada entrante*. Al recibir esta facilidad del ETD, el ETCB liberará la llamada si la dirección del ETD llamado no es una de las aplicables al interfaz.

Nota – El ETD debe saber que una modificación de cualquier parte del campo de dirección del ETD 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 *indicación de liberación* transmitidos al ETD llamante pueden indicarse los siguientes motivos:

- 1) distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda,
- 2) redireccionamiento de la llamada por estar fuera de servicio el ETD llamado inicialmente,
- 3) redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente,
- 4) redireccionamiento de la llamada por haberlo así solicitado el ETD llamado inicialmente, según criterios convenidos entre la red y el abonado,
- 5) origen en el ETD llamado,
- 6) desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente.

En paquetes de *llamada aceptada* o *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 ETD llamado».

Cuando a una misma llamada sean aplicables diversos motivos, el motivo que indicará la red en el paquete de *comunicación establecida* o *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 ETD llamado,
- 2) la indicación de originado en el ETD 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 ETD llamado indicada en el paquete de *comunicación establecida* o *indicación de liberación* debe corresponder al último ETD que se ha alcanzado o tratado de alcanzar.

6.27 *Selección e indicación de retardo de tránsito*

Selección e indicación de retardo de tránsito es una facilidad facultativa de usuario que puede ser solicitada por un ETD para una llamada virtual dada. Esta facilidad permite la selección e indicación, llamada por llamada, del retardo de tránsito aplicable a esa llamada virtual como se define en el § 4.3.8.

Para especificar un retardo de tránsito deseado para una llamada virtual, el ETD indica el valor deseado en el paquete de *petición de llamada* (véanse los § 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 ETD llamado y el paquete de *comunicación establecida* transmitido al ETD 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 período de transición, en el cual esta facilidad facultativa de usuario no será aún admitida 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 ETD llamado, si una red de tránsito o la red de destino no admite esta facilidad.

6.28 Abono a dirección TDD/IPN

Nota – En la Recomendación X.2 se señala que esta facilidad requiere ulterior estudio.

El *abono a dirección TDD/IPN* es una facilidad facultativa de usuario convenida durante cierto periodo de tiempo para llamadas virtuales.

Cuando se está abonado a esta facilidad, el ETCD y el ETD utilizarán siempre el formato de dirección TDD/IPN de los paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación transmitidos entre el ETCD y el ETD (véase el § 5.2.1).

Cuando el ETCD necesite transmitir un paquete de *llamada entrante* a un ETD que no esté abonado a esta facilidad, y la dirección del ETD llamante que ha de transmitirse en este paquete no puede estar contenida en el formato de dirección no-TDD/IPN del bloque de dirección, el ETCD no insertará ninguna dirección de ETD llamante.

Nota – Algunas Administraciones pueden proporcionar una opción de abono a la *facilidad abono a dirección TDD/IPN* que permite al usuario indicar que el ETCD 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 ETD llamado.

7 Formatos de los campos de facilidad y de los campos de registro

7.1 Consideraciones generales

El campo de facilidades sólo está presente cuando un ETD está utilizando una facilidad facultativa 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 ETCD*.

El campo de registro está presente en un paquete de *petición de registro* únicamente cuando el ETD desea solicitar al ETCD que aplique o deje sin efecto un acuerdo previo relativo a una facilidad facultativa de usuario, y está presente en un paquete de *confirmación de registro* cuando el ETCD desea indicar qué facilidades facultativas de usuario están disponibles o qué facilidades facultativas de usuario están empleándose en ese momento.

El campo de facilidad/registo contiene uno o más elementos de facilidad/registo. El primer octeto de cada elemento de facilidad/registo contiene un código de facilidad/registo para indicar la facilidad o las facilidades solicitadas/negociadas.

Los códigos de facilidad/registo se dividen en cuatro clases, utilizando los bits 8 y 7 del campo de código de facilidad/registo, a fin de especificar parámetros de facilidad/registo que constan de 1, 2, 3 o un número variable de octetos. En el cuadro 28/X.25 se indican las clases generales de códigos para el campo de código de facilidad/registo.

CUADRO 28/X.25

Clases generales de código para los campos de código de facilidad/registo

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/registo indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad/registo. La longitud del campo de parámetros de facilidad/registo se codifica en forma binaria, y el bit 1 es el bit de orden inferior de dicho indicador.

En la figura 23/X.25 se ilustran los formatos para las cuatro clases.

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 parámetro asociado no necesitan estar presentes.

Además de los códigos de facilidad/registro definidos en el § 7, pueden utilizarse otros códigos para:

- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25 que pueden ofrecer algunas redes (paquetes de *establecimiento de la comunicación* y de *registro*);
- facilidades del ETD especificadas por el CCITT, tal como se describen en el anexo G (paquetes de *establecimiento de la comunicación*, de *petición de liberación* y de *indicación de liberación*).

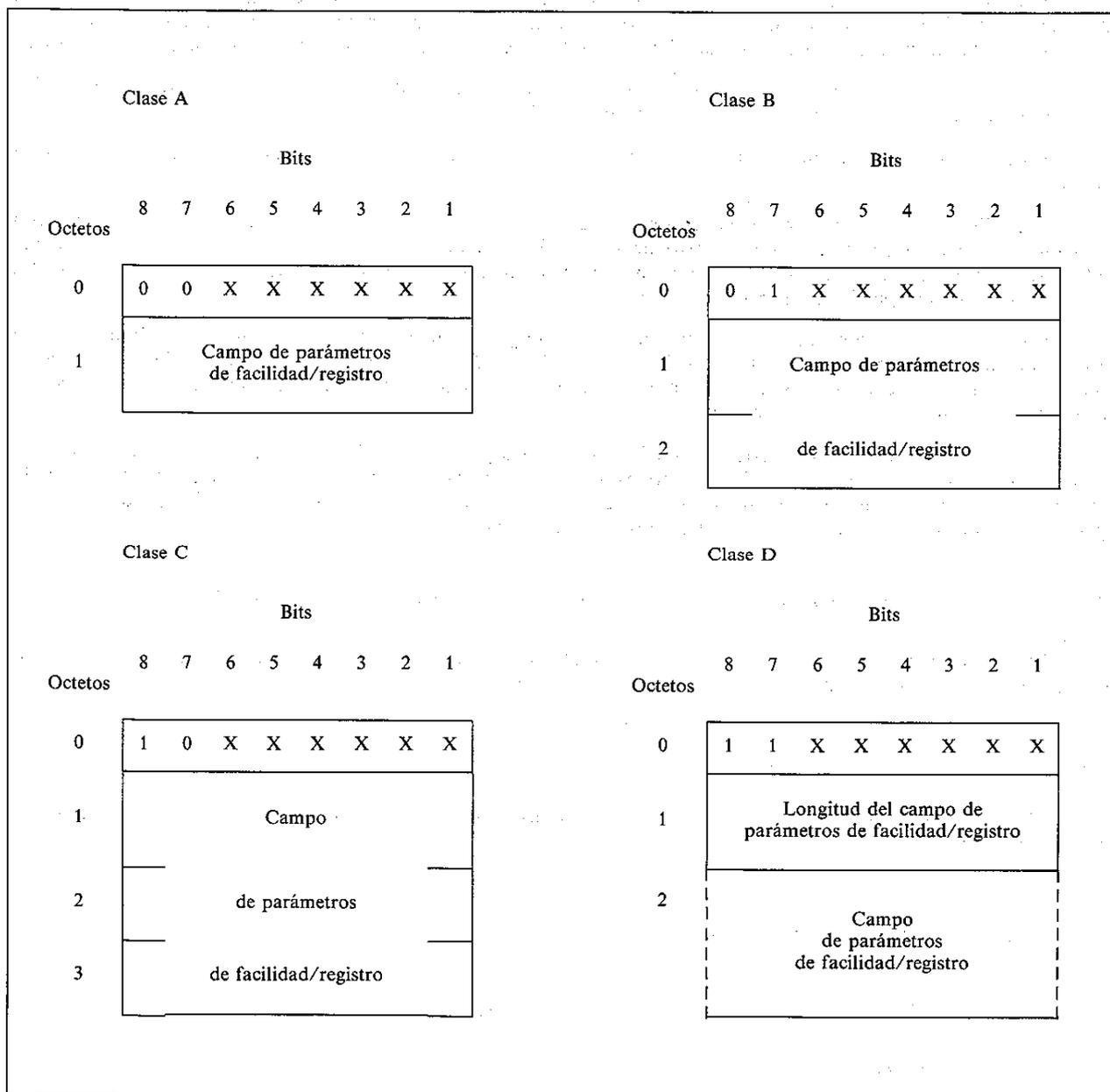


FIGURA 23/X.25

Formatos generales del elemento de facilidad/registro

Se utilizan marcadores de facilidad/registro, formados por un solo par de octetos, para separar las facilidades especificadas en los § 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 de la comunicación*);
- facilidades distintas de las de la Recomendación X.25, proporcionadas por la red a la que está conectado el ETD llamante, en el caso de las llamadas interredes (paquetes de *establecimiento 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 ETD llamado, en el caso de las 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 ETD especificadas por el CCITT.

Todas las redes admitirán los marcadores de facilidad con un campo de parámetros de facilidad puesto a todos unos o a 00001111.

Los ETD 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. Pero si un ETD utiliza tal marcador en una llamada dentro de la red, el ETCB no está obligado a liberar la llamada, y el marcador, con las correspondientes peticiones de facilidad, puede ser transmitido al ETD distante.

Pueden estar presentes de forma simultánea los 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 ETD especificadas por el CCITT deben seguir a las demás peticiones.

La codificación de las facilidades del ETD especificadas por el CCITT debe ser conforme con el anexo G. No obstante, no se exige que el ETCB 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 ETD especificadas por el CCITT sin modificaciones entre los dos ETD 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 29/X.25 indica la codificación de los campos de código de facilidad y los tipos de paquetes en que pueden estar presentes.

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 para el sentido de transmisión que parte del ETD 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 para el sentido de transmisión que parte del ETD 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 tamaño máximo 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 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 para el sentido de transmisión que parte del ETD llamado se indica en los bits 7 a 1 del primer octeto del campo de parámetros de facilidad. El tamaño de la ventana para el sentido de transmisión que parte del ETD 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 un valor de 0.

CUADRO 29/X.25

Codificación del campo de código de facilidad

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse							Código de facilidad							
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
Negociación del parámetro de control de flujo — tamaño del paquete — tamaño de la ventana	X	X	X	X				0	1	0	0	0	0	1	0
Negociación de la clase de caudal	X	X	X	X				0	0	0	0	0	0	1	0
Selección de grupo cerrado de usuarios — formato básico — formato ampliado	X	X						0	0	0	0	0	0	1	1
Selección de grupo cerrado de usuarios con acceso de salida — formato básico — formato ampliado	X	X						0	0	0	0	1	0	0	1
Selección de grupo cerrado de usuarios bilateral	X	X						0	1	0	0	0	0	0	1
Cobro revertido	X	X						0	0	0	0	0	0	0	1
Selección rápida	X	X						(véase la nota 1)							
Selección de IUR	X		X (véase la nota 2)					1	1	0	0	0	1	1	0

CUADRO 29/X.25 (cont.)

Facilidad	Tipos de paquetes en que puede utilizarse							Código de facilidad							
	Petición de llamada	Llamada entrante	Llamada aceptada	Comunicación establecida	Petición de liberación	Indicación de liberación	Confirmación de liberación por el ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
Información de tasación - solicitud del servicio - recepción de información i) unidad monetaria ii) cuenta de segmentos iii) duración de la comunicación	X		X			X	X	0	0	0	0	0	1	0	0
Selección de EPER - formato básico - formato ampliado	X							0	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 la llamada		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	(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 el § 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

Nota 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 está abonada la *aceptación de cobro revertido*) o *selección rápida* (si está abonada la *aceptación de selección rápida*), o ambos. Pueden estar presentes, aunque no necesariamente si no están abonados, ni la *aceptación de cobro revertido* ni la *aceptación de selección rápida*.

Nota 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 IUR (véase el § 6.21.3).

Nota 3 - Solamente cuando se utiliza el motivo «originado en el ETD» en el campo de parámetro (véase los § 6.26 y 7.2.2.12).

Nota 4 - No se permite que el ETD utilice las facilidades de selección de desviación de llamadas y notificación de modificación de la dirección de la línea llamada en el mismo paquete de petición de liberación.

Los tamaños de ventana de 8 a 127 sólo son válidos si se emplea la numeración secuencial ampliada (véase el § 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 *Facilidad de negociación de la clase de caudal*

La clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD 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 ETD 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 30/X.25.

CUADRO 30/X.25

Codificación de las clases de caudal

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	1 200
	1	0	0	0	2 400
	1	0	0	1	4 800
	1	0	1	0	9 600
	1	0	1	1	19 200
	1	1	0	0	48 000
	1	1	0	1	64 000
	1	1	1	0	Reservado
	1	1	1	1	Reservado

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 (dígitos) 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 ETD/ETCD pueden ser diferentes.

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 ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.4 *Facilidad de selección del 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 ETD/ETCD 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 ETD/ETCD pueden ser diferentes.

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 ETD/ETCD pueden ser diferentes.

7.2.2.6 *Facilidades de cobro revertido y de selección rápida*

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 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 – Los bits 6, 5, 4, 3 y 2 podrán asignarse en el futuro a otras facilidades; en la actualidad, se ponen a 0.

7.2.2.7 *Facilidad de selección de IUR*

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 (IUR) en un formato determinado por la Administración de la red.

7.2.2.8 *Facilidad de información de tasación*

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 tasación no pedida

Bit 1 = 1 para información de tasación 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 el campo de código de facilidad indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad.

El campo de parámetros indica la tasación. 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 tiene el valor $n \times 8$, donde n es el número de periodos de tarificación diferentes aplicados en la red.

Para cada periodo de tarificación, los cuatro primeros octetos del campo de parámetros de facilidad indican el número de segmentos enviados al ETD. Los cuatro octetos siguientes indican el número de segmentos recibidos del ETD.

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.

En el caso de llamadas nacionales, atañe a cada Administración determinar el tamaño del segmento y los tipos específicos del paquete que hay que contar; para las llamadas internacionales están especificados en la Recomendación D.12.

Nota – Atañe a cada país determinar la relación entre un periodo de tarificación particular y su situación en el campo de parámetros. Cada Administración determina el orden.

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 tiene un valor de $n \times 4$, donde n es el número de periodos de tarificación diferentes que aplica la red.

Para 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 – Atañe a cada país determinar la relación entre un periodo particular de tarificación y su situación en el campo de parámetros. Cada Administración determina el orden.

7.2.2.9 *Facilidad de selección de EPER*

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 EPER 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 tiene el valor $n \times 2$, en donde n es el número de redes de tránsito de EPER seleccionadas.

Cada red de tránsito de EPER 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 EPER deben aparecer en el campo de parámetros de facilidad en el orden en que el ETD llamante desea que sean atravesadas.

7.2.2.10 *Facilidad de selección de desviación de llamadas*

El octeto que sigue al código de facilidades indica la longitud, en octetos, del campo de parámetros de facilidad y tiene el valor de $n + 2$, siendo n el número de octetos que se necesitan para contener la dirección (llamada) del ETD hacia el cual debe desviarse la llamada (el ETD alternativo).

El primer octeto del campo de parámetros de facilidad indica el motivo por el cual el ETD desvía la llamada. La codificación de este octeto es:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
o	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 ETD llamado y se transfiere transparentemente al ETD hacia el cual se desvía la llamada. Si los bits 8 y 7 no son puestos a 1 por el ETD llamado, el ETCd les impone este valor.

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del ETD 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 L está puesto a 0 (véase el § 5.2.1) y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del ETD alternativo y están codificados de una manera que corresponde a la codificación del campo de dirección del ETD llamado en el bloque de dirección (véase el § 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del ETD 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 llamadas o de desviación de llamadas*

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 ETD llamado inicialmente.

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 31/X.25.

CUADRO 31/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
ETD llamado inicialmente, ocupado	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución de la llamada dentro de un grupo de búsqueda ^{a)}	0	0	0	0	0	1	1	1
ETD llamado inicialmente, fuera de servicio	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente ^{b)}	1	1	X	X	X	X	X	X

^{a)} Algunas redes pueden utilizar este valor para indicar motivos que dependen de la red y no se describen en esta Recomendación.

^{b)} Las posiciones de bit señaladas con X son las establecidas por el ETD llamado inicialmente en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 7.2.2.10).

El segundo octeto indica el número de semioctetos de la dirección del ETD llamado inicialmente. 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 el § 5.2.1), y a 17 cuando el bit A está puesto a 1.

Los octetos siguientes contienen la dirección del ETD llamado inicialmente.

Cuando tanto el ETD llamante como el ETD alternativo están abonados a la facilidad *abono a dirección TDD/IPN* (véase el § 6.28), o cuando ninguno de los dos están abonados a dicha facilidad, la dirección del ETD llamado inicialmente se codifica de manera idéntica al campo de dirección del ETD llamado en el paquete de *petición de llamada*. Cuando no se satisfacen estas condiciones, la red realiza la conversión de un formato de dirección al otro (véase el § 5.2.1). Cuando el número de semioctetos de la dirección del ETD llamado inicialmente 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.

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 32/X.25.

CUADRO 32/X.25

Codificación del campo de parámetro para la facilidad de notificación de la dirección de la línea llamada

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Redireccionamiento de la llamada por estar ocupado el ETD llamado inicialmente	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 ETD llamado inicialmente	0	0	0	0	1	0	0	1
Redireccionamiento de la llamada debido a una petición previa del ETD llamado inicialmente para efectuar un redireccionamiento sistemático de llamadas	0	0	0	0	1	1	1	1
Origen: en el ETD ^{a)}	1	0	X	X	X	X	X	X
Desviación de la llamada por el ETD llamado inicialmente ^{b)}	1	1	X	X	X	X	X	X

^{a)} Cada posición de bit señalada por X puede ser independientemente puesta a 0 ó 1 por el ETD llamado y se transfiere transparentemente al ETD llamante. Cuando se recibe del ETD llamado el bit 8 con un valor diferente de 1, el ETCD le impone el valor 1.

^{b)} Las posiciones de bit señaladas con X son las puestas por el ETD llamado inicialmente en la facilidad de *selección de desviación de llamadas* (véase el § 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 65534 (todos los bits puestos a 1, salvo el bit de orden inferior).

Nota – Durante el periodo de transición, en el cual esta facilidad facultativa de usuario no será aún admitida por todas las redes, el retardo de tránsito indicado en el paquete de *comunicación establecida* transmitido al ETD llamante debe tener un valor de 65535 (todos unos) cuando una red de tránsito que interviene en la llamada virtual, o en la red de destino, no admite esta facilidad. Por tanto, el ETD llamante debe interpretar este valor como una indicación de que el retardo de tránsito real no puede transmitírsele.

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 33/X.25 da la codificación de los campos de código de registro y los tipos de paquetes en los que pueden estar presentes.

CUADRO 33/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>pl</i>	X	X	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Facilidades que pueden negociarse en cualquier momento	X	X	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Disponibilidad de facilidades		X	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Valores de facilidades no negociables		X	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Asignación de clases de caudal por defecto	X	X	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tamaños de paquete por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Tamaños de ventana por defecto no normalizados	X	X	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Gamas de tipos de canales lógicos	X	X	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Nota – Hay que continuar estudiando si puede negociarse o no la facilidad de *redireccionamiento* de llamadas.

La ausencia de un código de registro en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD 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* indica que el ETCD no admite la facilidad o facilidades de que se trate, o que el ETCD no permite su negociación por la facilidad de *registro de facilidad «en línea»*.

Los ETD y los ETCD deben descartar los elementos de registro cuyos códigos de registro no admitan o desconocen.

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 *pl*

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 *pl* (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 34/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)

Nota 1 – El ETD o el ETCD deben ignorar los bits 8, 7, 6, 5 y 4 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.

Nota 2 – Se necesitan estudios adicionales para determinar exactamente el método que ha de utilizarse para negociar esta facilidad.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD solicita al ETCD que invoque o revoque la facilidad correspondiente, respectivamente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* indica que el ETCD 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 35/X.25.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *petición de registro* indica que el ETD solicita al ETCD que invoque o revoque, respectivamente, la facilidad correspondiente.

Un bit puesto a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* indica que el ETCD invoca o revoca, respectivamente, la facilidad correspondiente.

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 ser indicada al ETD. La correspondencia entre los bits y las facilidades se indica en el cuadro 36/X.25.

Un bit puesto a 1 o a 0 por el ETCD en un paquete de *confirmación de registro* significa, respectivamente, que la facilidad correspondiente está disponible o no disponible para uso del ETD, o que es negociable o no negociable por el ETD.

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 ser indicado al ETD.

Bit 1: Facilidad de *prevención de tasación local*

Nota – El ETD debe ignorar los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 y 2 al recibirlos, y el ETCD debe ponerlos a 0 al transmitirlos.

CUADRO 35/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 tasación</i> (interfaz por interfaz)
	6	Facilidad de <i>negociación de la clase de caudal</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	1 a 8	Reservado para uso futuro (véase la nota)

Nota – El ETD o el ETCD deben ignorar el bit 8 del octeto 1 y los bits 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, y 1 del octeto 2 al recibirlos, y ponerlos a 0 al transmitirlos.

CUADRO 36/X.25

Correspondencia entre los bits y las facilidades para el campo de parámetros de registro que indica la 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 tasación</i> (llamada por llamada) (véase la nota 1)
	5	Facilidad de <i>información de tasación</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>
	1	Facilidad de <i>numeración secuencial ampliada de paquetes</i>
2	8	} Reservado para uso futuro (véase la nota 2)
	7	
	6	Facilidad de selección de EPER (véase la nota 1)
	5	
	4	Facilidad de registro de <i>gamas de tipos de canales lógicos</i>
	3	Facilidad de registro de <i>tamaños de paquete por defecto no normalizados</i>
	2	Facilidad de registro de <i>tamaños de ventana por defecto no normalizados</i>
	1	Facilidad de registro de <i>asignación de clase de caudal por defecto</i>

Nota 1 – Un bit puesto a 1 ó a 0 para la facilidad correspondiente indica que ésta está disponible para uso por el ETD; no se requiere una ulterior negociación para estas facilidades.

Nota 2 – El ETD debe ignorar los bits 8, 7 y 6 del octeto 2 al recibirlos, y el ETCD debe ponerlos a 0 al transmitirlos.

Un bit se pone a 1 o a 0 en un paquete de *confirmación de registro* cuando el ETCD ha invocado o revocado la facilidad correspondiente, respectivamente.

7.3.2.5 *Asignación de clases de caudal por defecto*

Los bits 8, 7, 6 y 5 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD. Los bits 4, 3, 2 y 1 indican la clase de caudal para el sentido de transmisión de datos que parte del ETCD.

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 30/X.25 (véase el § 7.2.2.2).

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 ETCD. 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 ETD. 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 tamaño máximo 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 ETCD. Los bits 7 a 1 del segundo octeto indican el tamaño de la ventana para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD. El bit 8 de cada octeto debe ponerse a 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 CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA, 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 CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA, respectivamente (véase el anexo A).

CEB y CEA iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico unidireccional entrante», CBB y CBA iguales ambos a cero representa «ningún canal lógico bidireccional», y CSB y CSA 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.

Nota 1 – A los valores distintos de cero de CEB, CEA, CBB, CBA, CSB y CSA deben aplicarse las desigualdades indicadas en el anexo A.

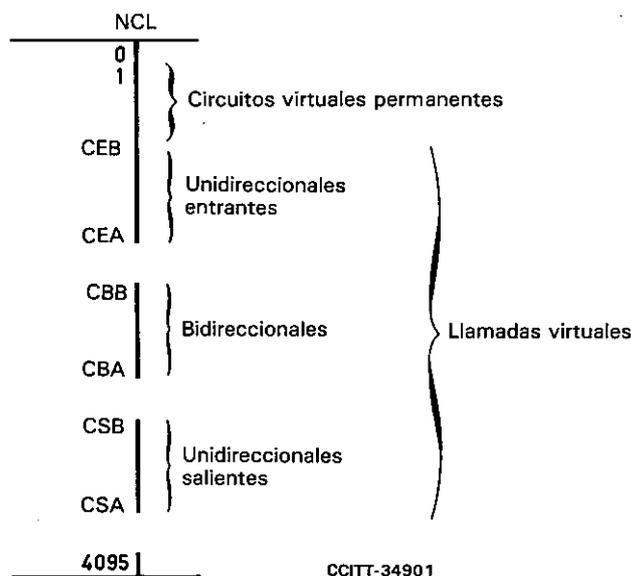
Nota 2 – El número total de canales lógicos que hay que utilizar para las llamadas virtuales, tal como se indica en los octetos 13 y 14, es igual a la suma del número de canales lógicos unidireccionales entrantes, el de canales lógicos bidireccionales y el de canales lógicos unidireccionales salientes.

ANEXO A
(a la Recomendación X.25)

Gama de canales lógicos utilizados para llamadas virtuales y circuitos virtuales permanentes

En el caso de los ETD con un solo canal lógico, se utilizará el canal lógico 1.

Para cada interfaz ETD/ETCD de múltiples canales lógicos se acordará con la Administración una gama de canales lógicos conforme se indica en la figura A-1/X.25.



NCL	Número de canal lógico
CEB	Canal entrante con el número más bajo
CEA	Canal entrante con el número más alto
CBB	Canal bidireccional con el número más bajo
CBA	Canal bidireccional con el número más alto
CSB	Canal saliente con el número más bajo
CSA	Canal saliente con el número más alto

Canales lógicos 1 a CEB: gama de canales lógicos que pueden asignarse a circuitos virtuales permanentes.

Canales lógicos CEB a CEA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales entrantes para llamadas virtuales (véase el § 6.8).

Canales lógicos CBB a CBA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos bidireccionales para llamadas virtuales.

Canales lógicos CSB a CSA: gama de canales lógicos que se asignan a canales lógicos unidireccionales salientes para llamadas virtuales (véase el § 6.7).

Canales lógicos CEA + 1 a CBB - 1, CBA + 1 a CSB - 1, y CSA + 1 a 4095: canales lógicos no asignados.

Nota 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 de 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 el § 5.1.3). La numeración se codifica en forma binaria 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.

Nota 2 — Todas las fronteras entre los canales lógicos se fijan de común acuerdo con la Administración por un periodo de tiempo.

Nota 3 — A fin de evitar la reorganización frecuente de canales lógicos, no se asignan necesariamente todos los canales lógicos de la gama destinada a circuitos virtuales permanentes.

Nota 4 — En ausencia de circuitos virtuales permanentes, el canal lógico 1 está disponible para CEB. En ausencia de circuitos virtuales permanentes y canales lógicos unidireccionales entrantes, el canal lógico 1 está disponible para CBB. En ausencia de circuitos virtuales permanentes, canales lógicos unidireccionales entrantes y canales lógicos bidireccionales, el canal lógico 1 está disponible para CSB.

Nota 5 — El algoritmo de búsqueda por el ETCD 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 CEB a CEA y de CBB a CBA.

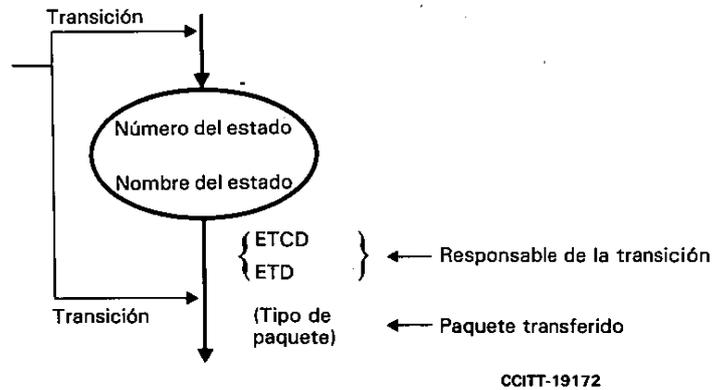
Nota 6 — Para reducir al mínimo el riesgo de colisión de llamadas, se sugiere que el algoritmo de búsqueda por el ETD comience por el canal lógico en el estado *preparado* con el número más alto. El ETD podría comenzar por la gama de canales lógicos bidireccionales o la gama de canales lógicos unidireccionales salientes.

FIGURA A-1/X.25

ANEXO B
(a la Recomendación X.25)

Diagramas de estados del interfaz ETD/ETCD en la capa paquete

B.1 *Definición de los símbolos de los diagramas de estados*



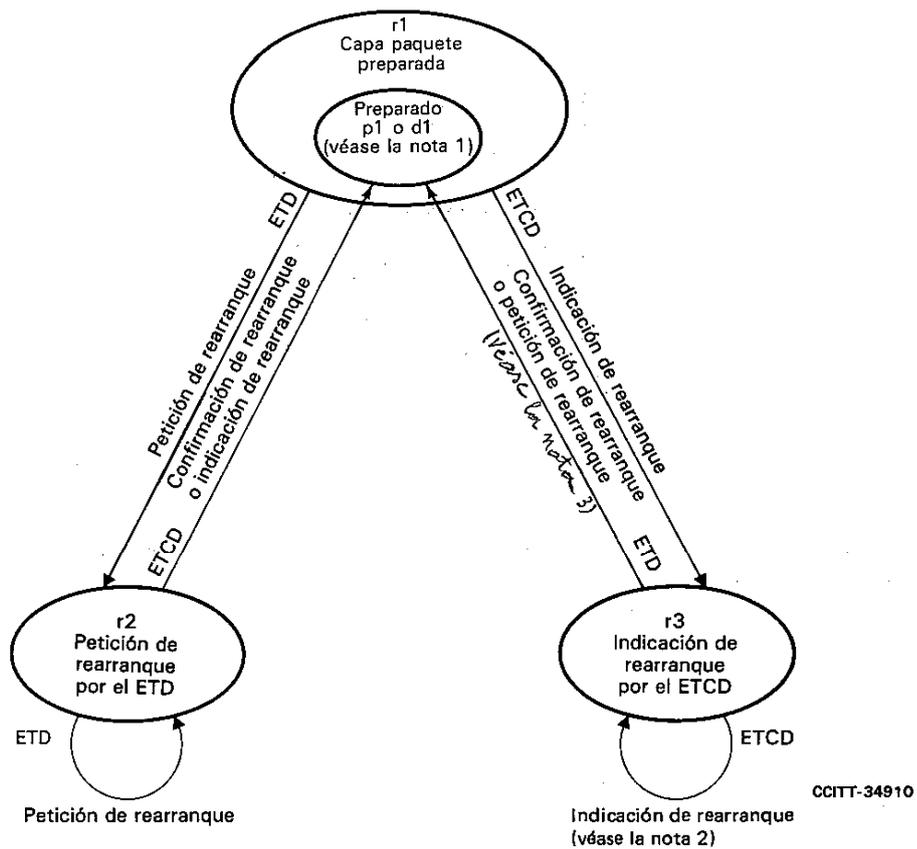
Nota 1 — Cada estado está representado por una elipse, dentro de la cual se indica el nombre y número del estado.

Nota 2 — Cada transición de estado está representada por una flecha. Al lado de la flecha se indica el equipo responsable de la transición (ETD o ETCD) y el paquete que se ha transferido.*

B.2 *Definición del orden en los diagramas de estados*

Para que los diagramas sean más claros, el procedimiento normal en el interfaz se describe mediante varios diagramas de estados parciales. Para 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. Esto se ha hecho de la siguiente manera:

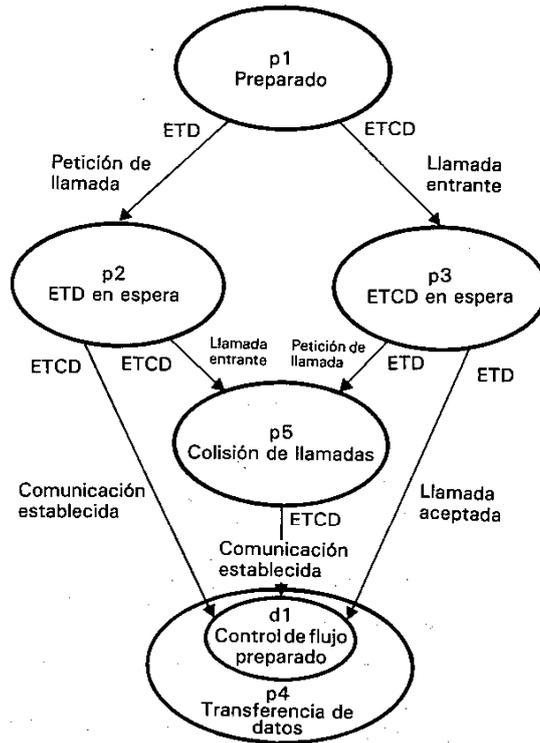
- Las figuras están dispuestas por orden de prioridad; la figura B-1/X.25 (rearranque) es la de orden más elevado y las figuras siguientes tienen órdenes más bajos de prioridad. Por prioridad ha de entenderse que cuando se transfiere un paquete perteneciente a un diagrama de orden superior, dicho diagrama es aplicable, y no el de orden inferior.
- La relación con un estado perteneciente a un diagrama de orden inferior se indica haciendo figurar dicho estado dentro de una elipse en el diagrama de orden superior.



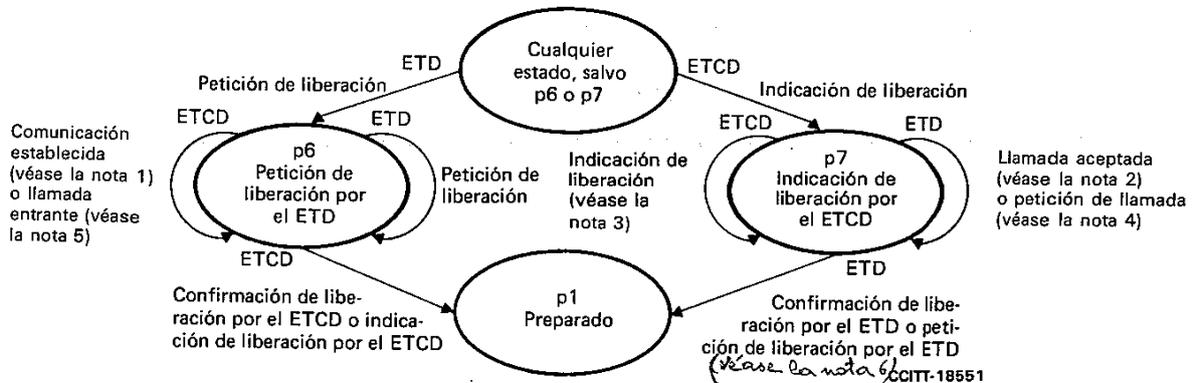
- Nota 1* — Estado p1 para llamadas virtuales o estado d1 para circuitos virtuales permanentes.
- Nota 2* — Esta transición ocurre después de que expira por primera vez el periodo de temporización T10.
- Nota 3* — Esta transición ocurre también después de que expira por segunda vez el periodo de temporización 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 reanque



a) Fase de establecimiento de la comunicación

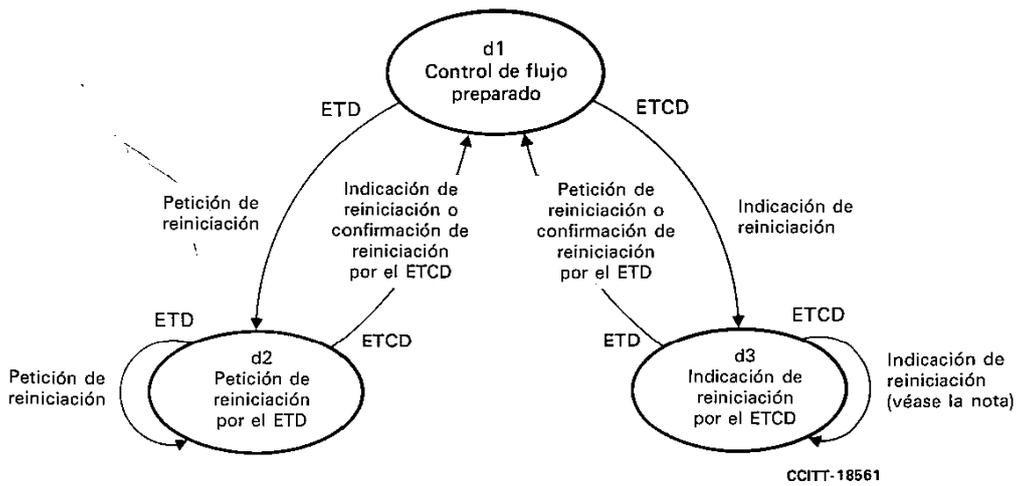


b) Fase de liberación de la comunicación

- Nota 1* — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETD en espera* (p2).
Nota 2 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *ETCD en espera* (p3).
Nota 3 — Esta transición puede tener lugar después del periodo de temporización T13.
Nota 4 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *ETCD en espera* (p3).
Nota 5 — Esta transición sólo es posible si el estado anterior era *preparado* (p1) o *ETD en espera* (p2).
Nota 6 — Esta transición ocurre también después que expira por segunda vez el periodo de 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 tener lugar después del periodo de 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
(a la Recomendación X.25)

Acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD

Introducción

Este anexo especifica las acciones realizadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD.

Se presenta como un conjunto de cuadros concatenados.

Las siguientes reglas tienen validez 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 lo tanto, se asocia un solo código de diagnóstico a una indicación de error por el ETCD. El orden de la decodificación y la verificación de los paquetes en las redes no están normalizados;
- 2) para las redes con alineación de octetos, la detección de un número no entero de octetos puede efectuarse en la capa enlace de datos o en la capa 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 paquete;
- 3) en cada cuadro, las acciones ejecutadas por el ETCD se indican de la siguiente manera:
 - DESCARTAR: El ETCD descarta el paquete recibido y no emprende ninguna acción posterior como resultado directo de la recepción de dicho paquete; el ETCD permanece en el mismo estado,
 - DIAG # x: El ETCD descarta el paquete recibido y, entre las redes que aplican el paquete de *diagnóstico*, transmite al ETD un paquete de *diagnóstico* que contiene el diagnóstico # x. El estado del 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 ETD	Cualquier estado
Cualquier paquete de longitud inferior a dos octetos, incluyendo la trama I válida de la capa enlace de datos que no contiene paquetes	DIAG # 38
Cualquier paquete con identificador general de formato (IGP) no válido	DIAG # 40
Cualquier paquete con canal lógico no asignado	DIAG # 36
Cualquier paquete con IGF correcto y canal lógico asignado, o con IGF 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/X.25)

CUADRO C-2/X.25

Acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete, visto desde el ETCD: procedimientos de reordenamiento y de registro

Paquete procedente del ETD / Estado del interfaz visto desde el ETCD	Capa paquete preparada r1	Peticion de reordenamiento por el ETD r2	Indicacion de reordenamiento por el ETCD r3
Peticion de reordenamiento con los bits 4 a 1 del octeto 1 y los bits 1 a 8 del octeto 2 iguales a 0	NORMAL (r2)	DESCARTAR	NORMAL (r1)
Confirmacion de reordenamiento por el ETD 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)
Peticion de registro (cuando la admite el ETCD) 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 admitido por el ETCD diferente de los paquetes de peticion de reordenamiento, confirmacion de reordenamiento por el ETD y peticion de registro (cuando son admitidos por el ETCD) 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 de 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 # 36	ERROR (r3) # 38	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no esta definido o no es admitido por el ETCD (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
Paquete de datos, interrupcion, establecimiento y liberacion de la comunicacion, control de flujo o reiniciacion, con canal logico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 18	DESCARTAR
Paquete de peticion de reordenamiento, confirmacion de reordenamiento por el ETD o peticion de registro (cuando son admitidos 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/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 41	DESCARTAR
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete tiene una longitud de menos de 1 octeto, con canal logico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3)	DESCARTAR # 38
Paquete cuyo identificador de tipo de paquete no esta definido o no es admitido por el ETCD (es decir, paquetes de rechazo o de registro) con canal logico asignado	Véase el cuadro C-3/X.25 o C-4/X.25 (véase la nota)	ERROR (r3) # 33	DESCARTAR

Nota – El cuadro C-3/X.25 se aplica a los canales lógicos asignados a llamadas virtuales, cuadro C-4/X.25 a los canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes.

ERROR (r3): El ETCD descarta el paquete recibido, indica un rearmar que transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de rearmar que*, señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado r3. Si el ETD distante está conectado por la llamada virtual, se le informa también del rearmar que mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico). En el caso de un circuito virtual permanente, se informa también al ETD distante mediante un paquete de *indicación de reiniciación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

NORMAL (ri): Si no se produce ninguna de las condiciones de error siguientes, la acción ejecutada por el ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en los § 3 y 6.1, y el interfaz ETD/ETCD pasa al estado ri:

- a) si un paquete de *petición de rearmar que* o de *confirmación de rearmar que por el ETD* recibido en el estado r3 o un paquete de *petición de registro* recibido en el estado r2 o r3 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo], el ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.

Nota — En el caso de un paquete de *petición de registro* recibido en el estado r2 o r3 con el o los errores indicados más arriba, otro posible comportamiento del ETCD requiere ulterior estudio.

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa del rearmar que no es «origen en el ETD» en el paquete de *petición de rearmar que* recibido en el estado r3.

- b) Si un paquete de *petición de rearmar que* o de *petición de registro* recibido en el estado r1 excede de la longitud máxima permitida, es demasiado corto o no está alineado por octetos [véase la regla 2) en la introducción al presente anexo], el ETCD invocará los procedimientos DIAG # 39, # 38 o # 82 respectivamente.

Algunas redes pueden invocar el procedimiento DIAG # 81 si el campo de causa del rearmar que no es «origen en el ETD» en el paquete de *petición de rearmar que* recibido en el estado r1.

- c) Si se recibe del ETD un paquete de *petición de registro* cuando el ETCD admite la facilidad de *registro de facilidad en línea* pero el ETD no está abonado a ella, el ETCD transmitirá al ETD un paquete de *confirmación de registro* con la causa de «error de procedimiento local» el diagnóstico # 42 y sin ningún campo de registro. En el caso de un paquete de *petición de registro* que modifique una o más de las facilidades aplicables únicamente cuando todos los canales lógicos utilizados para llamadas virtuales están en el estado p1 (véase el anexo F), que se recibe cuando es posible efectuar la modificación, el ETCD transmitirá un paquete de *indicación de rearmar que* con la causa «registro/cancelación confirmado» y DIAG # 0 y pasará al estado r3, si hay uno o más canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes. Esto asegura que se reinician los circuitos virtuales permanentes a fin de que todas las facilidades negociadas puedan llevarse a efecto de forma adecuada.

CUADRO C-3/X.25

Acciones ejecutadas por el ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete visto desde el ETCD: establecimiento y liberación de la comunicación por canales lógicos asignados a llamadas virtuales (véase la nota 1)

Estado del interfaz visto desde el ETCD Paquete procedente del ETD con canal lógico asignado a llamadas virtuales	Nivel paquete preparado r1						
	Preparado p1	ETD en espera p2 (véase la nota 3)	ETCD 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 ETD p6	Indicación de liberación por el ETCD 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 la liberación por el ETD	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/X.25	ERROR (p7) # 24	ERROR (p7) # 25	DESCARTAR
Petición de rearranque, confirmación de rearranque o petición de registro por el ETD 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/X.25	ERROR (p7) # 41	ERROR (p7) # 41	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete de longitud inferior a 1 octeto	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 38	ERROR (p7) # 38	DESCARTAR
Paquete con un identificador de tipo de paquete indefinido o no admitido por el ETCD (es decir, paquete de rechazo o de registro)	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	Véase el cuadro C-4/X.25	ERROR (p7) # 33	ERROR (p7) # 33	DESCARTAR

Nota 1 – En los circuitos virtuales permanentes existe únicamente el estado p4 y el ETCD no tiene que ejecutar ninguna acción, excepto las que se especifican en el cuadro C-4/X.25.

Nota 2 – Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional saliente (visto desde el ETD).

Nota 3 – Este estado no existe en el caso de un canal lógico unidireccional entrante (visto desde el ETD).

- ERROR (p7):** El ETCD descarta el paquete recibido e indica una liberación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de liberación* señalando como causa «error de procedimiento local» y el diagnóstico # x, y pasa al estado p7. Si el ETD distante está conectado por una llamada virtual, se le informa también de la liberación mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como 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 ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en el § 4 y el interfaz ETD/ETCD pasa al estado pi. En todos los casos que se especifican a continuación, el ETCD transmitirá al ETD una *indicación de liberación* con la causa y el diagnóstico adecuados, y pasará al estado p7. Si el ETD distante está conectado por una llamada virtual se le informa también de la liberación mediante un paquete de *indicación de liberación*, señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

a) *Paquete de petición de llamada*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
1. Paquete no alineado por octetos [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 ETD)	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 ETD llamante no válida (véase la nota)	Error de procedimiento local	# 68
7. Dirección del ETD llamado no válida (véase la nota)	Error de procedimiento local, o no obtenible	# 67

Nota – Entre las causas posibles de la dirección no válida figuran las siguientes:

- Cifra de prefijo no admitida
- Tipo de dirección/identificación de plan de numeración (bit L puesto a 1)
- Dirección nacional más corta que la permitida por el formato de dirección nacional
- Dirección nacional más larga que la permitida por el formato de dirección nacional
- Código de identificación de red de datos de menos de cuatro cifras, etc.

	Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
8.	Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
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 IUR</i> esperada por el ETCD y no proporcionada por el ETD	Error de procedimiento local	# 84
17.	Valor de IUR no válido/no admitido o ausencia de IUR detectados en un interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
18.	Solicitada selección de EPER	EPER fuera de servicio	# 76
19.	Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Petición de facilidad no válida	# 66
20.	Código o parámetro de facilidad de ETD especificado por el CCITT, 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 ETCD utilizará una señal de *progresión de la llamada* y uno de los códigos de diagnóstico siguientes:

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
22. EPER solicitada fuera de servicio	EPER fuera de servicio	# 0
23. EPER solicitada no válida o no admitida	EPER 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. Rechazo del cobro revertido	No está abonada la aceptación de cobro revertido	# 0
29. Rechazo de la selección rápida	No está abonada la aceptación de selección rápida	# 0
30. ETD 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. El interfaz ETD/ETCD distante o la red de tránsito no admiten una función o una facilidad solicitadas	Destino incompatible	# 0

Nota – La definición exacta de la condición de error 30 requiere estudios adicionales y debe tener en cuenta la posibilidad de que no se admita el servicio de llamadas virtuales (únicamente circuitos virtuales permanentes) en el ETD de destino.

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (véase la nota 3 del anexo E)
34. Error de procedimiento en el interfaz ETD/ETCD del extremo distante	Error de procedimiento en el extremo distante	Véanse los siguientes apartados b) y c) y el anexo D
35. Congestión temporal en la red o situación de avería o fallo dentro de la red	Congestión en la red	# 0, # 122 # superior a 127

b) *Paquete de llamada aceptada*

Condición de error		Causa	Diagnósticos específicos (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 ETD llamante no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 68
5.	Dirección del ETD llamado no válida [véase la nota del apartado a)]	Error de procedimiento local	# 67
6.	Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
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 IUR</i> esperada por el ETCD y no proporcionada por el ETD	Error de procedimiento local	# 84
15.	Valor de IUR no válido/no admitido o ausencia de IUR detectados en un interfaz entre redes	Acceso prohibido	# 84
16.	Valores de facilidad contradictorios (por ejemplo, una determinada combinación no admitida)	Petición de facilidad no válida	# 66
17.	Código o parámetro de facilidad de ETD especificado por el CCITT 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 (sin que se haya solicitado la facilidad de <i>selección rápida</i>)	Error de procedimiento local	# 39
20.	El paquete de <i>llamada entrante</i> indicó selección rápida con restricción en la respuesta	Error de procedimiento local	# 42

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 74 si los campos de longitud de dirección de los ETD 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	Diagnósticos específicos (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 ETD llamante no puesto a cero (en cualquier momento); campo de longitud de dirección del ETD 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 ETD 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. Valor del campo de longitud de facilidad superior a 109	Error de procedimiento local	# 69
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. 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 número máximo 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 selección de desviación de llamadas)	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

Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa de la liberación no es «originado en el ETD» en el paquete de *petición de liberación*.

d) *Confirmación de liberación por el ETD*

Condición de error	Causa	Diagnósticos específicos (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 ETCD al recibir paquetes en un estado determinado del interfaz ETD/ETCD de la capa paquete, visto desde el ETCD: transferencia de datos (control de flujo y reiniciación) por canales lógicos asignados a circuitos virtuales permanentes

Paquete procedente del ETD con canal lógico asignado	Transferencia de datos (p4)			
	Estado del interfaz visto desde el ETCD	Control de flujo preparado d1	Petición de reiniciación por el ETD d2	Indicación de reiniciación por el ETCD d3
Petición de reiniciación		NORMAL (d2)	DESCARTAR	NORMAL (d1)
Confirmación de reiniciación por el ETD		ERROR (d3) # 27	ERROR (d3) # 28	NORMAL (d1)
Datos, interrupción o control de flujo		NORMAL (d1)	ERROR (d3) # 28	DESCARTAR
Petición de rearranque, confirmación de rearranque o petición de registro por el ETD 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 admitido por el ETCD (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
Paquete de rechazo no abonado		ERROR (d3) # 37	ERROR (d3) # 37	DESCARTAR

ERROR (d3): El ETCD descarta el paquete recibido, indica una reiniciación transmitiendo al ETD un paquete de *indicación de reiniciación*, señalando como causa «error de procedimiento local» y DIAG # x, y pasa al estado d3. Se informa también al ETD distante de la reiniciación mediante un paquete de *indicación de reiniciación* señalando como causa «error de procedimiento en el extremo distante» (igual diagnóstico).

NORMAL (di): Si no se ha producido ninguna de las condiciones de error o situaciones especiales siguientes, la acción ejecutada por el ETCD se ajusta a los procedimientos definidos en el § 4:

- 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 ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 39, # 38 o # 82, respectivamente.
- Algunas redes pueden invocar el procedimiento de ERROR # 81 si el campo de causa de reiniciación en un paquete de *petición de reiniciación* no tiene el valor «originado en el ETD».
- Algunas redes podrían invocar el procedimiento de ERROR # 83 si el bit Q no está puesto al mismo valor dentro de una secuencia completa de paquetes.
- Si el P(S) o el P(R) recibidos no son válidos, el ETCD invocará los procedimientos de ERROR # 1 o # 2, respectivamente.
- El ETCD considerará como un error la recepción de un paquete de *confirmación de interrupción por el ETD* que no corresponde a un paquete de *interrupción por el ETCD* no confirmado todavía, e invocará el procedimiento de ERROR # 43. El ETCD considerará como un error un paquete de *interrupción por el ETD* recibido antes de que se haya confirmado un paquete anterior de *interrupción por el ETD*, e invocará el procedimiento de ERROR = # 44.
- Si la red tiene una incapacidad temporal para cursar el tráfico de datos por un circuito virtual permanente (véase el § 4.2) y si el paquete es uno de *datos*, *interrupción*, *control de flujo* o *petición de reiniciación* recibido en estado d1, el ETCD transmitirá al ETD un paquete de *indicación de reiniciación* con la causa «red fuera de servicio», y pasará al estado d3 (paquete de *datos*, *interrupción* o *control de flujo*) o al d1 (paquete de *petición de reiniciación*).

ANEXO D
(a la Recomendación X.25)

**Temporizaciones en el ETCD y tiempos límite
en el ETD aplicables en la capa paquete**

D.1 *Temporizaciones en el ETCD*

En ciertas circunstancias, la Recomendación X.25 especifica que el ETD debe responder a un paquete procedente del ETCD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado.

En el cuadro D-1/X.25 se indican estas circunstancias y las acciones que el ETCD debe iniciar al expirar uno de estos periodos máximos.

Los valores de temporización que utilice el ETCD no serán nunca inferiores a los indicados en el cuadro D-1/X.25.

D.2 *Tiempos límite en el ETD*

En ciertas circunstancias, la Recomendación X.25 exige que el ETCD responda a un paquete proveniente del ETD dentro de un periodo de tiempo máximo especificado. Estos periodos de tiempo máximo se indican en el cuadro D-2/X.25. Los tiempos de respuesta reales del ETCD 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 ETD puede incorporar temporizadores. Los tiempos límite indicados en el cuadro D-2/X.25 son los límites inferiores de los tiempos que un ETD debe permitir para obtener un funcionamiento adecuado. Puede utilizarse un tiempo límite superior a los valores indicados. En el cuadro D-2/X.25 figuran posibles acciones que efectúa el ETD al expirar los tiempos límite.

Nota – El ETD puede utilizar un temporizador con un periodo de temporización más corto que el indicado para T21 en el cuadro D-2/X.25. Esto puede ser adecuado cuando el ETD conoce el tiempo de respuesta normal del ETD llamado para una llamada entrante. En este caso, el temporizador debe tener en cuenta el tiempo de respuesta máximo normal del ETD y el tiempo máximo calculado de establecimiento de la comunicación.

CUADRO D-1/X.25

Temporizaciones en el ETCD

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 ETCD envía una <i>indicación de rearmar</i>	r3	El ETCD abandona el estado r3 (o sea, se recibe <i>confirmación de rearmar</i> o <i>petición de rearmar</i>)	El ETCD permanece en el estado r3, señala una <i>indicación de rearmar</i> (error de procedimiento local # 52) de nuevo, y rearmar el temporizador T10	Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 52)	Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 52)	
T11	180 s	El ETCD envía una <i>llamada entrante</i>	p3	El ETCD abandona el estado p3 (es decir, se recibe <i>llamada aceptada</i> , <i>petición de liberación</i> o <i>petición de llamada</i>)	El ETCD pasa al estado p7 señalando una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento local # 49)	El ETCD pasa al estado p7 señalando una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 49)		
T12	60 s	El ETCD envía una <i>indicación de reiniciación</i>	d3	El ETCD abandona el estado d3 (o sea, se recibe <i>confirmación de reiniciación</i> o <i>petición de reiniciación</i>)	El ETCD 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 ETCD puede pasar al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 51)	Para llamadas virtuales, el ETCD pasa al estado p7 señalando una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 51). Para circuitos virtuales permanentes, el ETCD pasa al estado d3 señalando una <i>indicación de reiniciación</i> (error de procedimiento en el extremo distante # 51)	
T13	60 s	El ETCD envía una <i>indicación de liberación</i>	p7	El ETCD abandona el estado p7 (o sea, se recibe <i>confirmación de liberación</i> o <i>petición de liberación</i>)	El ETCD permanece en el estado p7, señala una <i>indicación de liberación</i> (error de procedimiento local # 50) de nuevo, y rearmar el temporizador T13	El ETCD pasa al estado p1 y puede enviar un paquete de <i>diagnóstico</i> (# 50)	El ETCD pasa al estado p1 y puede enviar un paquete de <i>diagnóstico</i> (# 50)	

CUADRO D-2/X.25

Tiempos límite en el ETD

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 ETD envía una <i>petición de rearmar</i>	r2	El ETD abandona el estado r2 (o sea, se recibe <i>confirmación de rearmar o indicación de rearmar</i>)	Retransmitir la <i>petición de rearmar</i> (véase la nota 1)
T21	200 s	El ETD envía una <i>petición de llamada</i>	p2	El ETD abandona el estado p2 (o sea, se recibe <i>comunicación establecida, indicación de liberación, o llamada entrante</i>)	Retransmitir una <i>petición de liberación</i>
T22	180 s	EL ETD envía una <i>petición de reiniciación</i>	d2	EL ETD abandona el estado d2 (o sea, se recibe <i>confirmación de reiniciación o indicación de reiniciación</i>)	Para llamadas virtuales, retransmitir la <i>petición de reiniciación</i> o transmitir una <i>petición de liberación</i> Para circuitos virtuales permanentes, retransmitir la <i>petición de reiniciación</i> (véase la nota 2)
T23	180 s	El ETD envía una <i>petición de liberación</i>	p6	El ETD abandona el estado p6 (o sea, se recibe <i>confirmación de liberación o indicación de liberación</i>)	Retransmitir la <i>petición de liberación</i> (véase la nota 2)
T28 (véase la nota 3)	300 s	El ETD envía una <i>petición de registro</i>	Cualquiera	El ETD 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>

Nota 1 – Después de repeticiones infructuosas de tentativas, deberán tomarse decisiones de recuperación en capas superiores.

Nota 2 – Después de repeticiones infructuosas de tentativas, deberá considerarse que el canal lógico está fuera de servicio. Sólo debe invocarse el procedimiento de rearmar para la recuperación si es aceptable la reiniciación de todos los canales lógicos.

Nota 3 – Los temporizadores T24 a T27 del ETD han sido asignados por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en la especificación de la capa paquete para los ETD de la Recomendación X.25. Por consiguiente, a fin de evitar ambigüedades y confusiones, a este tiempo límite se le ha dado el número T28.

ANEXO E
(a la Recomendación X.25)

Codificación de los campos de diagnóstico de la Recomendación X.25 generados por la red en los paquetes de indicación de liberación, reiniciación, y reorganización, en los paquetes de confirmación de registro y en los paquetes de diagnóstico

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 reorganización o de registro con valor diferente 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 plazo 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 reorganización	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 (cont.)

Diagnóstico	Bits								Número decimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<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 ETD llamado no válida	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Dirección de ETD 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 diferente de cero	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Longitud de facilidad diferente 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 ETD especificada por el CCITT 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 ETD	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 IUR	0	1	0	1	0	1	0	0	84
	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
CIRD 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

Nota 1 – No todos los códigos de diagnóstico deben aplicarse necesariamente en una red determinada, pero los que se utilicen deberán codificarse como se indica en el cuadro.

Nota 2 – Un código de diagnóstico determinado no se aplica necesariamente a todos los tipos de paquetes (es decir, paquetes de indicación de reiniciación, indicación de liberación, indicación de rearranque, confirmación de registro y diagnóstico).

Nota 3 – El primer diagnóstico de cada grupo es un diagnóstico genérico y puede utilizarse en lugar de los diagnósticos más específicos dentro del grupo. El código de diagnóstico 0 decimal puede utilizarse en circunstancias en las que no se dispone de información adicional.

Nota 4 – Este diagnóstico puede aplicarse también a una acción de mantenimiento dentro de una red nacional.

ANEXO F
(a la Recomendación X.25)

**Posibilidades de aplicar la facilidad de registro de facilidad
en línea a otras facilidades**

Nombre de la facilidad o parámetro del interfaz	Referencia a la definición (§)	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 ETCD admite 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)	(véase la nota 2)	
Canal lógico unidireccional entrante	6.8	(véase la nota 2)	(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
Negociación de la clase de caudal	6.13	Sí	No	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 tasación local	6.20	No	Sí	–
Facilidades relacionadas con la IUR	6.21	No	No	–
Información de tasación (interfaz por interfaz)	Sí	Sí	No	
(llamada por llamada)	No	Sí	–	
Facilidades relacionadas con las EPER				
Abono a EPER	6.23.1	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)	(véase la nota 1)
Selección de EPER	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	–
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	–
Asignación de gama de tipos de canales lógicos	Anexo A	Sí	Sí	Sí

Nota 1 – Se requieren estudios adicionales.

Nota 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
(a la Recomendación X.25)

Facilidades de ETD especificadas por el CCITT para el servicio de red ISA

G.1 *Introducción*

Las facilidades que se describen en el presente anexo están destinadas a soportar la señalización de extremo a extremo que requiere el servicio de red ISA. Se ajustan al marcador de facilidad de ETD especificada por el CCITT definido en el § 7.1. Estas facilidades se pasan sin modificación entre los dos ETD modo paquete.

Los procedimientos para que los ETD 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*

En el cuadro G-1/X.25 se indica la codificación del campo de código de facilidad para cada facilidad de ETD especificada por el CCITT, así como los tipos de paquete en que pueden estar presentes. Estas facilidades van después del marcador de facilidad del ETD especificado por el CCITT.

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	X	X			X (véase la nota)		0	0	0	0	1	0	1	0
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 el § 6.25.2.2).

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, y tiene un valor $n + 1$, siendo n el número de octetos necesarios para abarcar 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 se muestra en el cuadro G-2/X.25.

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 8348 AD2
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamante no asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2)
1	1	Reservado

Los bits 6, 5, 4, 3, 2 y 1 de este octeto indican el número de semi-octetos (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 (CBP) definida en la Recomendación X.213. Empezando por el dígito de orden superior de la parte dominio inicial (PDI), la dirección se codifica en el octeto 2 y los 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 (PED) del PASR-ISA llamante sigue a la PDI y se codifica en decimal o en binario, de acuerdo con la CBP. Por ejemplo, si la sintaxis de la PED es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la PED las mismas reglas indicadas anteriormente para la PDI). Si la sintaxis de la PED es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamante contiene un octeto de la PED.

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 deberá completarse de modo que comprenda 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 del campo de parámetros de facilidad, en octetos y , tiene el valor $n + 1$, siendo n el número de octetos necesarios para abarcar 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 se muestra en el 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 8348 AD2
0	1	Reservado
1	0	Otro uso (para transportar una dirección llamada no asignada de conformidad con la Recomendación X.213/ISO 8348 AD2)
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 (CBP) definida en la Recomendación 213. La dirección se codifica en el octeto 2 y octetos consecutivos del campo de parámetros de facilidad, comenzando por el dígito de orden más elevado de la parte dominio inicial (PDI). 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 más elevado se codifica en los bits 8, 7, 6 y 5. La parte especificación de dominio (PED) del PASR-ISA sigue a la PDI y se codifica en decimal o en binario de acuerdo con la CBP. Por ejemplo, si la sintaxis de la PED es decimal, cada dígito se codifica como decimal codificado en binario (aplicándose a la PED las mismas reglas indicadas anteriormente para la PDI). Si la sintaxis de la PED es binaria, cada octeto de la ampliación de la dirección llamada contiene un octeto de la PED.

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 debe completarse de modo que tenga 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*

La clase de caudal mínima para el sentido de transmisión de datos que parte del ETD 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 ETD 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 30/X.25.

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 facultativos y, cuando están presentes, contienen el retardo de tránsito de extremo a extremo pedido. El quinto y sexto octetos son facultativos y, cuando están presentes, contienen el retardo de tránsito de extremo a extremo máximo aceptable. Si los octetos tercero y cuarto están presentes, los octetos quinto y sexto también son facultativos. Los octetos facultativos 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 facultativos. 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 facultativos.

La gama posible de valores especificados para cada subparámetro va de 0 (prioridad más baja) a 254 (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/X.25.

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	Unico globalmente

Los otros seis bits del octeto est an reservados y deberán ponerse a cero.

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. Facultativamente, 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 facultativos 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, cada uno de ellos, por el valor del otro.

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
(a la Recomendación X.25)

Facilidades facultativas del usuario efectivas desde el momento el abono que pueden ser asociadas con un identificador de usuario de red junto con la facilidad de contraordenación de la IUR
(Véase el § 6.21.2)

Facilidades facultativas de usuario efectivas desde el momento del abono	Posibilidad de ser asociada con un IUR
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
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 tasación local	No
Información de tasación (en el momento del abono)	Sí
Abono a EPER	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 dirección TDD/IPN	No

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.25)

**Ejemplos de patrones de bits transmitidos por el ETCD
y el ETD en la capa de enlace de datos**

En el presente apéndice, que tiene fines explicativos, se indican 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.

I.1 A continuación figuran ejemplos de patrones (o configuraciones) de bits que transmitirá el ETCD 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 ³)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 avec dirección = B, F = 1

Primer bit transmitido				Dernier bit transmis
↓				↓
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 Ejemplos de schémas de bits qui doivent être transmis par un ETTD pour certaines trames non numérotées:

Ejemplo 1: Trama de instrucción SABM con dirección = B, P = 1

Primer bit transmitido				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1000 0000	1111 1(0 ³)100	1101 0111 11(0 ³)11 1011	0111 1110
Bandera	Dirección = B	SABM(P=1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

Ejemplo 2: Trama de réponse UA avec Dirección = A, F = 1

Primer bit transmitido				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1100 0000	1100 1110	1100 1100 0010 0110	0111 1110
Bandera	Dirección = A	UA(F=1)	Secuencia de verificación de trama	Bandera

3) Zéro inséré pour la transparence.

APÉNDICE II
(a la Recomendación X.25)

Explicación de la obtención de los valores de N1 en el § 2.4.8.5

Introducción

En este apéndice se explica la obtención de los valores indicados del parámetro N1 de la capa de enlace que aparecen en el § 2.4.8.5.

N1 del ETD

En el § 2.4.8.5, se indica que para un funcionamiento universal, un ETD debe soportar un valor N1 del ETD no inferior a 1080 bits (135 octetos).

Para un funcionamiento universal, un ETD debe ser capaz de aceptar al menos el paquete más largo que pueda transmitirse a través del interfaz ETD/ETCD cuando no se apliquen opciones. Esto significa que el ETD puede optar por no soportar, por ejemplo, ningún tipo de facilidades facultativas para el funcionamiento universal pero tiene que soportar, por ejemplo, un paquete de datos que utilice el tamaño de paquete por defecto normalizado. En consecuencia, el factor que determina el máximo valor de N1 que debe soportar un ETD 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 un funcionamiento universal, un ETD deberá soportar un valor N1 del ETD que no sea inferior a 135 octetos, obtenido como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO II-1/X.25

Obtención del valor mínimo de N1 para un ETD

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
SVT (capa 2)	2
TOTAL	135

Nota – Un ETD deberá soportar valores de N1 mayores cuando se apliquen facilidades facultativas.

N1 del ETCD

En el § 2.4.8.5 se indica que todas las redes deberán ofrecer a un ETD que lo haya solicitado un valor N1 del ETCD mayor o igual que 2072 bits (259 octetos) más la longitud de los campos de dirección, de control y de SVT.

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 ETCD) es el paquete de petición de liberación, en vez del paquete de datos. En consecuencia, la red ofrecerá a un ETD un valor de N1 del ETCD no inferior a 263 ó 264 octetos, obtenido como se indica en el cuadro siguiente:

CUADRO II-2/X.25

Obtención del valor mínimo de N1 para un ETCD

Nombre del campo	Longitud del campo (octetos)
Encabezamiento (capa 3)	3
Causa de la liberación (capa 3)	1
Código de diagnóstico (capa 3)	1
Longitud de la dirección del ETD (capa 3)	1
Dirección(es) del ETD (capa 3)	15
Longitud de la facilidad (capa 3)	1
Facilidades (capa 3)	109
Datos de usuario para liberación (capa 3)	128
Total de la capa 3	259
Dirección (capa 2)	1
Control (capa 2)	1 ó 2*
Procedimiento multienlace	2**
SVT (capa 2)	2
TOTAL	263 ó 264* ó 265** ó 266*, **

* Si se soporta el funcionamiento en la capa 2 módulo 128.

** 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 ETCD) es el paquete de datos, en vez del paquete de petición de liberación. En consecuencia, la red ofrecerá a un ETD un valor de N1 del ETCD 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 SVT (capa 2)].

Cálculos generales del N1 del ETCD

En el cuadro que sigue se indican los valores del N1 del ETCD 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 B1 para el ETCD

Capa 2 módulo 128	MLP	Capa 3 módulo 128	p ≥ 256	N1 del ETCD (octetos)
				$259 + 4^*$
	X			$59 + 4^* + 2^{*****}$
			X	$p + 3^{**} + 4^*$
	X		X	$p + 3^{**} + 4^* + 2^{*****}$
		X		$259 + 4^*$
	X	X		$259 + 4^* + 2^{*****}$
		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^*$
	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 2^{*****}$
X				$259 + 4^* + 1^{****}$
X	X			$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****}$
X			X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^*$
X	X		X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^* + 2^{*****}$
X		X		$259 + 4^* + 1^{****}$
X	X	X		$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****}$
X		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****}$
X	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****} + 2^{*****}$

- * Número de octetos para los campos de trama de capa 2 módulo 128.
- ** 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.

APÉNDICE III

(a la Recomendación X.25)

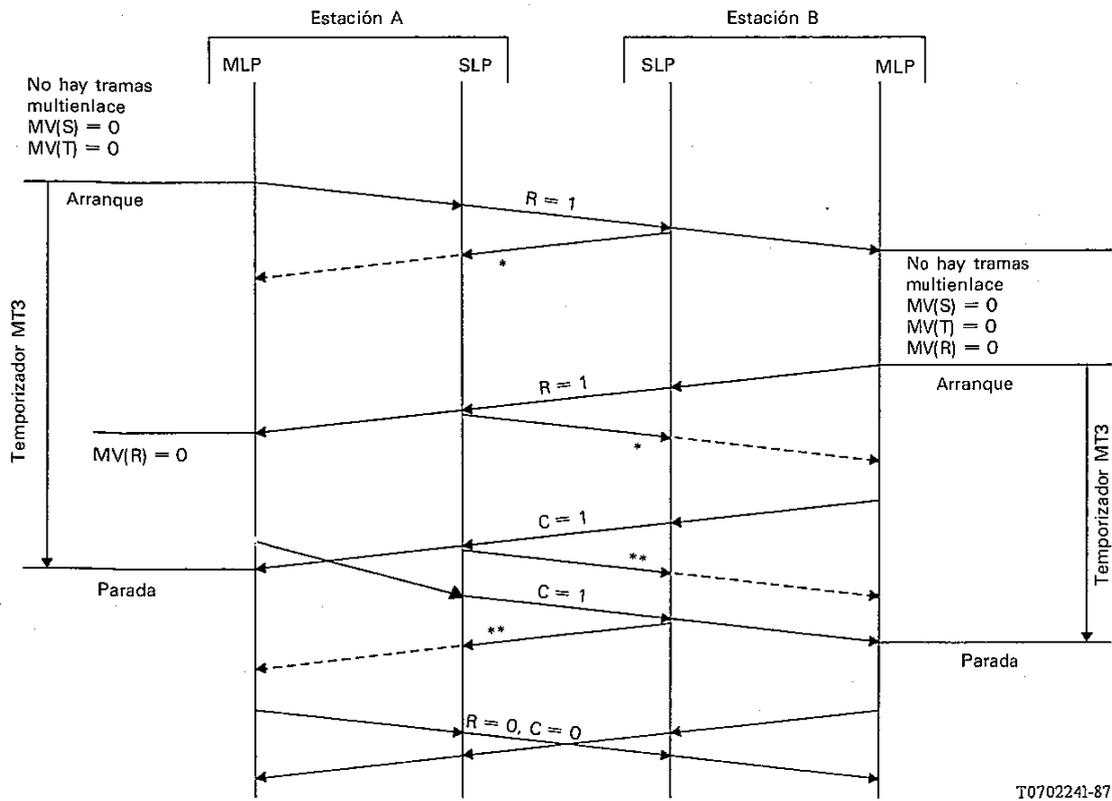
Ejemplos de procedimientos de reiniciación multienlace

III.1 *Introducción*

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

- a) reiniciación MLP comenzada por el ETCD o el ETD; y
- b) reiniciación MLP comenzada por el ETCD y el ETD, simultáneamente.

III.2 *Reiniciación MLP comenzada por el ETCD o el ETD*



* 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 ETCD y el ETD simultáneamente

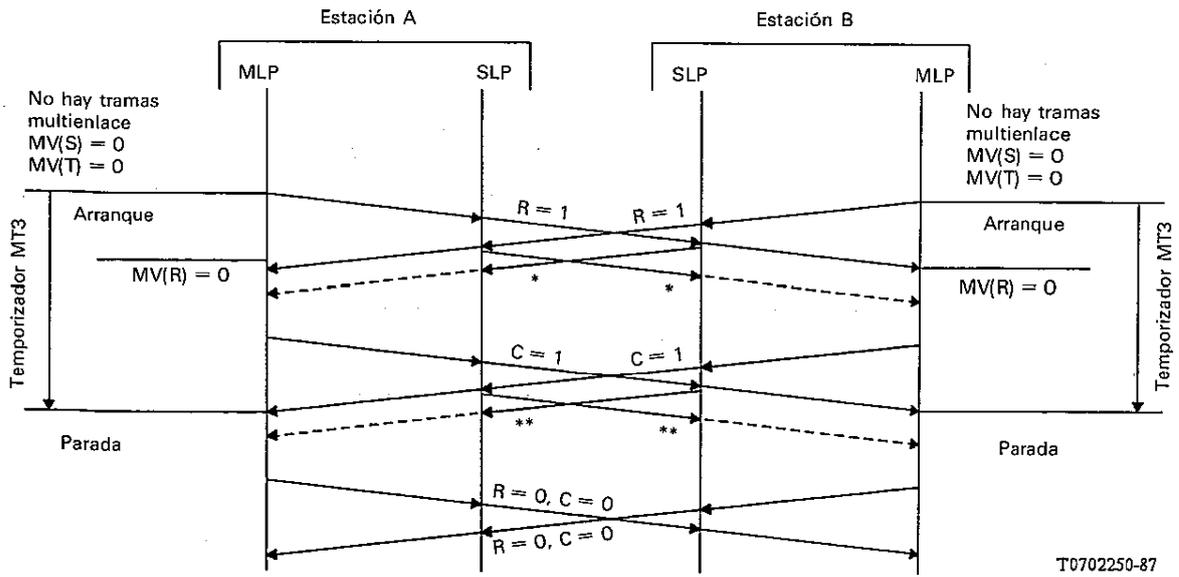


FIGURA III-2/X.25

APÉNDICE IV

(a la Recomendación X.25)

Información sobre direcciones en paquetes de establecimiento y liberación de la comunicación

IV.1 Dirección principal y dirección complementaria

Una dirección de ETD 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 adoptará la forma descrita en la figura IV-1/X.25.

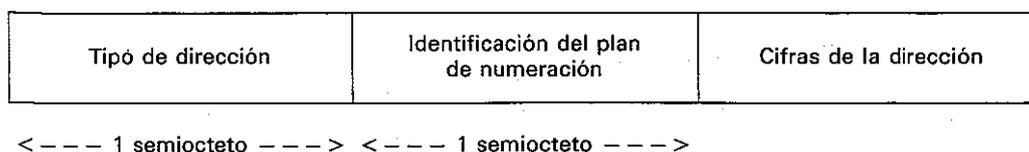


FIGURA IV-1/X.25

Formato de la dirección principal cuando el bit A está puesto a 1

Los posibles valores y la semántica de estos subcampos se describen en el § 5.2.1.2.2.

IV.1.2 Dirección complementaria

Una dirección complementaria es una información de dirección adicional a la definida en la Recomendación X.121 (véase el § 6.8.1 de la Recomendación X.301).

Algunas redes permiten que el ETD incluya una dirección complementaria. El hecho de que la red permita una dirección complementaria no significa que el ETD esté 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 ETD definidos en los § 5.2.1.1.1 y 5.2.1.2.1.

Cuando una dirección complementaria está contenida en un campo de dirección de ETD de un paquete transmitido por la red al ETD, la dirección complementaria se transfiere siempre transparentemente desde el ETD distante; dicho en otras palabras, la red, por sí misma, nunca crea una dirección complementaria.

En las secciones que siguen, en los distintos lugares en que se menciona la dirección complementaria, se supone que la red admite su uso.

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 ETD, 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 ETD llamado debe ser proporcionada por el ETD excepto cuando la facilidad de *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* se proporcione en el campo de facilidades (véase el § 6.15.3). La dirección del ETD llamado puede estar constituida por una dirección principal acompañada de una dirección complementaria, o por una dirección principal sola, lo que dependerá de la red llamada y del ETD.

En función de la red, el ETD puede tener las siguientes posibilidades en lo que respecta a la dirección del ETD llamante:

- i) El ETD puede o bien no insertar la dirección del ETD llamante, o insertar una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria. Cuando el ETD proporciona una dirección del ETD llamante, la red deberá verificar su validez. Si la dirección del ETD llamante no es válida, la red podrá reemplazarla por una válida, o liberar la llamada. Si el ETD llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se ha asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD llamante, la dirección principal proporcionada por el ETD llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda o la dirección específica.

Nota – En este último caso, algunas redes no permiten que el ETD llamante indique la dirección del grupo de búsqueda, sino solamente la dirección específica.

- ii) El ETD puede no insertar una dirección del ETD llamante, o insertar una dirección complementaria del ETD 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 ETD llamante debe ser proporcionada por el ETCD excepto cuando se proporcione *selección de grupo cerrado de usuarios bilateral* en el campo de facilidades (véase el § 6.15.3), o en un caso descrito en el § 6.28. Esta dirección del ETD llamante incluye siempre una dirección principal. La dirección principal va seguida de una dirección complementaria si esa dirección complementaria había sido proporcionada por el ETD llamante en el paquete de *selección de llamada* (véase el § IV.2), y la red considerará válida la dirección del ETD llamante en el lado del ETD llamante. Si el ETD llamante está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se ha asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD, la dirección principal indicada en el campo de dirección del ETD llamante puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el ETD llamante había indicado su dirección de grupo de búsqueda o no había indicado ninguna dirección principal, en el campo de dirección del ETD llamante del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del ETD llamante en el paquete de *petición de llamada*).

En función de la red, la dirección del ETD llamado puede estar formada por:

- i) La dirección llamada principal, seguida facultativamente de la dirección complementaria si esta dirección complementaria había sido proporcionada por el ETD llamante. Si el ETD llamado está abonado a la facilidad de *grupo de búsqueda* (véase el § 6.24) y se había asignado una dirección específica al interfaz ETD/ETCD llamado, la dirección principal indicada en el campo de dirección del ETD llamado puede ser la dirección del grupo de búsqueda (únicamente si el ETD llamado había indicado esta dirección de grupo de búsqueda o no había indicado una dirección principal, en el campo de dirección del ETD llamante del paquete de *petición de llamada*), o la dirección específica (cualquiera que sea el contenido del campo de dirección del ETD llamante en el paquete de *petición de llamada*).
- ii) La dirección complementaria sola, cuando la proporcione el ETD llamante, o nada, si el ETD 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 ETD en paquetes de *llamada aceptada* excepto una dirección de ETD 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 ETD.

Algunas otras redes permiten que el ETD incluya en el paquete de *llamada aceptada* ninguna, una o las dos direcciones del ETD. Cuando la proporcione el ETD, la dirección del ETD llamante en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del ETD llamante en el paquete de *llamada entrante*. Cuando la proporcione el ETD, la dirección del ETD llamado en el paquete de *llamada aceptada* debe ser la misma que la dirección del ETD llamado en el paquete de *llamada entrante*, a menos que el ETD haya proporcionado también la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la admita la red).

Cuando el ETD proporciona la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (cuando la admita la red) en el paquete de *llamada aceptada*, la dirección del ETD llamado podrá adoptar una de las siguientes modalidades, que dependen de la red y son mutuamente exclusivas:

- i) Una dirección principal de ETD 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 ETD válida para el interfaz ETD/ETCD, seguida facultativamente por una dirección complementaria cualquiera.
- ii) Una dirección complementaria llamada, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del ETD 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 ETD llamado en paquetes de *comunicación establecida*, excepto una dirección de ETD llamado junto con la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de línea llamada*.

Otras redes proporcionan ambas direcciones de ETD en paquetes de *comunicación establecida*.

Algunas otras redes proporcionan una dirección de ETD en un paquete de *comunicación establecida* únicamente si esta dirección de ETD 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 ETD llamado contiene siempre una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria.

IV.6 *Direcciones en paquetes de petición de liberación*

En los paquetes de *petición de liberación* no se permiten direcciones de ETD, excepto una dirección de ETD llamado cuando en este paquete se utilice la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 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 ETD llamado puede adoptar una de las siguientes modalidades, que dependen de la red.

- i) Una dirección principal del ETD llamado idéntica a la contenida en el paquete de llamada entrante, seguida de una dirección complementaria del ETD llamado diferente a la contenida en el paquete de *llamada entrante*, u otra dirección principal del ETD llamado válida para el interfaz ETD/ETCD.
- ii) Una dirección complementaria del ETD llamado, diferente de la que pudiera estar presente en la dirección del ETD 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 ETD, excepto cuando se utilice en este paquete la facilidad de *notificación de modificación de la dirección de la línea llamada* (véase el § 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 ETD llamado contiene siempre una dirección principal seguida facultativamente de una dirección complementaria.

IV.8 *Direcciones en paquetes de confirmación de liberación*

Los paquetes de *confirmación de liberación* no contienen direcciones de ETD.

IV.9 *Direcciones en facilidades relacionadas con el redireccionamiento de llamadas y la desviación de llamadas*

La dirección de ETD 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 facultativamente 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 ETD llamado, después de la dirección del ETD alternativo.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación