



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

X.224

(11/1988)

SERIE X: REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS:
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS (ISA) –
ESPECIFICACIÓN DE PROTOCOLOS, PRUEBAS
DE CONFORMIDAD

**ESPECIFICACIÓN DE PROTOCOLO DE
TRANSPORTE PARA LA INTERCONEXIÓN DE
SISTEMAS ABIERTOS PARA APLICACIONES
DEL CCITT**

Reedición de la Recomendación X.224 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VIII.5 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación X.224 del CCITT se publicó en el fascículo VIII.5 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.224

ESPECIFICACIÓN DE PROTOCOLO DE TRANSPORTE PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS PARA APLICACIONES DEL CCITT¹⁾

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

- (a) que la Recomendación X.200 define el modelo de referencia de la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT;
- (b) que la Recomendación X.214 es la definición del servicio de transporte para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT;
- (c) que la Recomendación X.213 es la definición del servicio de red para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT;
- (d) que la Recomendación T.70 define el servicio de transporte básico independiente de la red para teletex,

recomienda por unanimidad

- (1) el objeto, el campo de aplicación, las referencias, las definiciones, los símbolos y las abreviaturas se indican en los § 1 a 4;
- (2) la descripción general del protocolo de transporte se especifica en el § 5;
- (3) los elementos de procedimiento se especifican en el § 6;
- (4) las clases de protocolo se especifican en los § 7 a 12;
- (5) la estructura y la codificación de las unidades de datos del protocolo de transporte se especifican en el § 13;
- (6) los requisitos de conformidad se especifican en el § 14;
- (7) la descripción del protocolo de transporte en forma de cuadro de estados figura en el anexo A.

¹⁾ La Recomendación X.224 y la norma ISO 8073, Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Transport Protocol Specification fueron elaboradas en estrecha colaboración y están técnicamente alineadas, salvo las diferencias indicadas en el apéndice II.

ÍNDICE

0	<i>Introducción</i>
1	<i>Objeto y campo de aplicación</i>
2	<i>Referencias</i>
3	<i>Definiciones</i>
4	<i>Símbolos y abreviaturas</i>
5	<i>Visión general del protocolo de transporte</i>
5.1	Servicio proporcionado por la capa de transporte
5.2	Servicio obtenido de la capa de red
5.3	Funciones de la capa de transporte
5.4	Clases y opciones
5.5	Modelo de la capa de transporte
6	<i>Elementos de procedimiento</i>
6.1	Asignación a una conexión de red
6.2	Transferencia de unidad de datos del protocolo de transporte (UDPT)
6.3	Segmentación y reensamblado
6.4	Concatenación y separación
6.5	Establecimiento de la conexión
6.6	Rechazo de la conexión
6.7	Liberación normal
6.8	Liberación tras error
6.9	Asociación de UDPT con conexiones de transporte
6.10	Numeración de UDPT de datos
6.11	Transferencia de datos acelerados
6.12	Reasignación tras fallo
6.13	Retención hasta acuse de recibo de UDPT
6.14	Resincronización
6.15	Multiplexación y demultiplexación
6.16	Control de flujo explícito
6.17	Suma de control
6.18	Referencias congeladas
6.19	Retransmisión al expirar un periodo de temporización
6.20	Resecuenciamiento
6.21	Control de inactividad
6.22	Tratamiento de los errores de protocolo
6.23	División y recombinación

- 7 *Clases de protocolo*
- 8 *Especificación de la clase 0: clase simple*
 - 8.1 Funciones de la clase 0
 - 8.2 Procedimientos para la clase 0
- 9 *Especificación de la clase 1: clase básica con recuperación tras error*
 - 9.1 Funciones de la clase 1
 - 9.2 Procedimientos para la clase 1
- 10 *Especificación de la clase 2: clase con multiplexación*
 - 10.1 Funciones de la clase 2
 - 10.2 Procedimientos para la clase 2
- 11 *Especificación de la clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexación*
 - 11.1 Funciones de la clase 3
 - 11.2 Procedimientos para la clase 3
- 12 *Especificación de la clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error*
 - 12.1 Funciones de la clase 4
 - 12.2 Procedimientos para la clase 4
- 13 *Estructura y codificación de las UDPT*
 - 13.1 Validez
 - 13.2 Estructura
 - 13.3 UDPT de petición de conexión (PC)
 - 13.4 UDPT de confirmación de conexión (CC)
 - 13.5 UDPT de petición de desconexión (PD)
 - 13.6 UDPT de confirmación de desconexión (CD)
 - 13.7 UDPT de datos (DT)
 - 13.8 UDPT de datos acelerados (DA)
 - 13.9 UDPT de acuse de recibo de datos (AC)
 - 13.10 UDPT de acuse de recibo de datos acelerados (AA)
 - 13.11 UDPT de rechazo (RCH)
 - 13.12 UDPT de error en UDPT (ER)
- 14 *Conformidad*
 - Anexo A* – Cuadros de estados
 - Anexo B* – Identificación del protocolo de transporte
 - Apéndice I* – Algoritmos de suma de control
 - Apéndice II* – Diferencia entre la Recomendación X.224 y la norma ISO 8073 (1986).

0 Introducción

El protocolo de transporte es una Recomendación que forma parte de un conjunto de Recomendaciones elaboradas para facilitar la interconexión de sistemas informáticos. Ese conjunto de Recomendaciones abarca los servicios y protocolos necesarios para tal interconexión.

La posición del protocolo de transporte con respecto a otras Recomendaciones afines está definida por las capas del *modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT* [1]. El protocolo de transporte está estrechamente relacionado con el campo de aplicación del servicio de transporte [2] y está contenido en dicho campo de aplicación. Además, utiliza el servicio de red [3] al cual hace referencia, y se sirve de sus disposiciones, para cumplir los objetivos del protocolo de transporte. Las relaciones entre estas Recomendaciones se representan gráficamente en la figura 1/X.224.

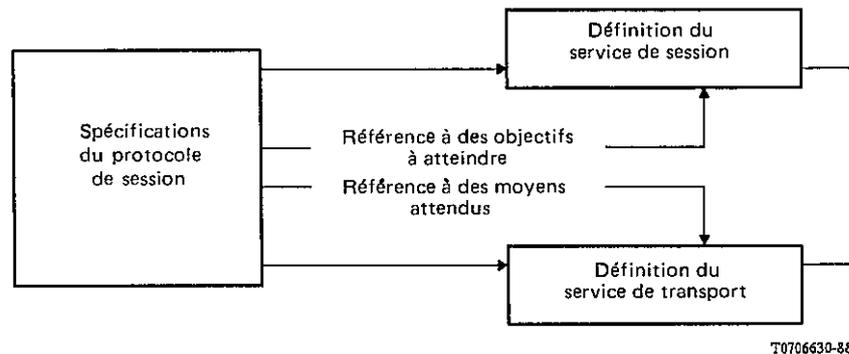


FIGURE 1/X.225

Relations entre le protocole de session et les services des couches adjacentes

Esta Recomendación especifica una codificación común y un cierto número de clases de procedimientos de protocolo de transporte a las que corresponden diferentes calidades de servicio de red.

Se pretende que el protocolo de transporte sea sencillo, pero de naturaleza suficientemente general para atender la gama completa de calidades de servicio de red posibles, sin que implique restricciones a futuras ampliaciones.

El protocolo está estructurado de manera tal que las clases de protocolo establecidas reduzcan al mínimo las incompatibilidades posibles y los costos de realización.

Con respecto a los servicios de transporte y de red, pueden seleccionarse las clases que proporcionen la calidad de servicio requerida para la interconexión de dos entidades de sesión (advirtiéndose que cada clase ofrece un conjunto diferente de funciones para el mejoramiento de las calidades de servicio).

Este protocolo define mecanismos que pueden utilizarse para optimizar las tarifas de la red y mejorar los siguientes aspectos de la calidad de servicio:

- a) diferentes clases de caudal;
- b) diferentes tasas de errores;
- c) exigencias relativas a la integridad de los datos;
- d) exigencias relativas a la fiabilidad.

No requiere realización para utilizar todos estos mecanismos, ni define los métodos para medir la calidad de servicio obtenida o los criterios para decidir cuándo se han de liberar las conexiones de transporte tras la degradación de la calidad del servicio.

Esta Recomendación tiene por finalidad principal proporcionar un conjunto de reglas para la comunicación, expresadas sobre la base de procedimientos que deben ser aplicados por entidades pares durante la comunicación. Se pretende que estas reglas para la comunicación proporcionen una base sólida para actividades encaminadas a diversos fines:

- a) como guía para realizadores y diseñadores;
- b) para uso con fines de pruebas y adquisición de equipos;
- c) como parte de un acuerdo para la aceptación de sistemas en un entorno de sistemas abiertos;
- d) como un perfeccionamiento de lo que ha de entenderse por *interconexión de sistemas abiertos* (ISA).

Se espera que los primeros que se servirán de esta Recomendación serán los diseñadores y realizadores de equipos; a este fin, en notas y anexos de esta Recomendación se dan orientaciones sobre la aplicación de los procedimientos definidos.

Cabe señalar que, dado el elevadísimo número de secuencias de protocolo válidas, la tecnología actual no permite verificar que, en una realización determinada, el protocolo definido en esta Recomendación funcione correctamente en todas las circunstancias. Por medio de pruebas es posible cerciorarse de que, en una realización, el protocolo funcionará correctamente en presencia de una muestra representativa de circunstancias. El propósito es, sin embargo, que, cuando dos realizaciones no consigan comunicar entre sí, sea posible utilizar esta Recomendación para determinar si una de ellas, o ambas, no han aplicado correctamente el protocolo.

Esta Recomendación contiene una sección sobre la conformidad de un equipo con relación al cual se pretende que se han aplicado los procedimientos especificados en esta Recomendación. Se señala el hecho de que la Recomendación no establece pruebas para demostrar esa conformidad.

Las variantes y opciones disponibles dentro de esta Recomendación son esenciales para poder ofrecer un servicio de transporte apto para una gran variedad de aplicaciones con una diversidad de calidades de red. Quiere decir que una realización dotada de un grado de conformidad mínimo no será adecuada para todas las circunstancias posibles. Es importante, pues, que, cada vez que se haga alusión a esta Recomendación, se indiquen las opciones previstas o requeridas o la finalidad o utilización deseada.

1 Objeto y campo de aplicación

1.1 Esta Recomendación especifica:

- a) cinco clases de procedimientos:
 - 1) clase 0: clase simple;
 - 2) clase 1: clase básica con recuperación tras error;
 - 3) clase 2: clase con multiplexación;
 - 4) clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexación;
 - 5) clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error;

para la transferencia de datos e información de control, en servicio con conexión, desde una entidad de transporte a una entidad de transporte par;

- b) los medios para negociar las clases de procedimientos que han de utilizar las entidades de transporte;
- c) la estructura y la codificación de las unidades de datos del protocolo de transporte utilizadas para la transferencia de datos e información de control.

1.2 Los procedimientos se definen en base a:

- a) las interacciones entre entidades de transporte pares mediante el intercambio de unidades de datos del protocolo de transporte;
- b) las interacciones entre una entidad de transporte y el usuario del servicio de transporte dentro de un mismo sistema mediante el intercambio de primitivas del servicio de transporte;
- c) las interacciones entre una entidad de transporte y el proveedor del servicio de transporte mediante el intercambio de primitivas del servicio de red.

Estos procedimientos están definidos en el texto principal de la Recomendación, complementado por los cuadros de estados del anexo A.

1.3 Estos procedimientos son aplicables a situaciones de comunicación entre sistemas que proporcionan la capa de transporte del modelo de referencia ISA y que desean interconectarse en un entorno de sistemas abiertos.

1.4 Esta Recomendación especifica también, en el § 14, los requisitos para la conformidad de sistemas que emplean estos procedimientos. Sin embargo, no especifica pruebas que puedan utilizarse para demostrar dichos requisitos de conformidad.

2 Referencias

- [1] Recomendación X.200 – Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (véase también ISO 7498).

- [2] Recomendación X.214 – Definición del servicio de transporte en la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (véase también ISO 8072).
- [3] Recomendación X.213 – Definición del servicio de red para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (véase también ISO 8348).
- [4] Recomendación T.70 – Servicio de transporte básico independiente de la red para teletex.

3 Definiciones

En las definiciones contenidas en esta sección se utilizan las abreviaturas indicadas en el § 4.

3.1 Esta Recomendación se basa en los conceptos desarrollados en el *modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT* [1] y en ella se emplean los siguientes términos definidos en esa Recomendación:

- a) concatenación y separación;
- b) segmentación y reensamblado;
- c) multiplexación y demultiplexación;
- d) división y recombinación;
- e) control de flujo.

3.2 A los efectos de esta Recomendación, son aplicables las siguientes definiciones:

3.2.1 equipo

Soporte físico o soporte lógico o una combinación de ambos; no tiene por fuerza que corresponder a una parte determinada de un sistema informático.

3.2.2 usuario del servicio de transporte

Representación abstracta de la totalidad de las entidades situadas dentro de un mismo sistema que hacen uso del servicio de transporte.

3.2.3 proveedor del servicio de red

Máquina abstracta que modela la totalidad de las entidades que proporcionan el servicio de red, conforme es vista por una entidad de transporte.

3.2.4 asunto local

Decisión tomada por un sistema respecto a su comportamiento en la capa de transporte, y que no está sujeta al cumplimiento de los requisitos del protocolo de transporte.

3.2.5 iniciadora

Entidad de transporte que inicia una UDPT PC.

3.2.6 contestadora

Entidad de transporte con la cual una iniciadora desea establecer una conexión de transporte.

Nota – La iniciadora y la contestadora se definen con respecto a una determinada conexión de transporte. Una entidad de transporte puede ser a la vez iniciadora y contestadora.

3.2.7 entidad de transporte remitente

Entidad de transporte que envía una determinada UDPT.

3.2.8 entidad de transporte receptora

Entidad de transporte que recibe una determinada UDPT.

3.2.9 **clase preferida**

Clase de protocolo que la iniciadora indica en una UDPT PC como su primera opción para uso en la conexión de transporte.

3.2.10 **clase alternativa**

Clase de protocolo que la iniciadora indica en una UDPT PC como una opción alternativa para uso en la conexión de transporte.

3.2.11 **clase propuesta**

Clase preferida o clase alternativa.

3.2.12 **clase seleccionada**

Clase de protocolo indicada en una UDPT CC por la contestadora como la elegida para uso en la conexión de transporte.

3.2.13 **parámetro propuesto**

Valor de un parámetro indicado por la iniciadora en una UDPT PC, el cual desea utilizarse en la conexión de transporte.

3.2.14 **parámetro seleccionado**

Valor de un parámetro, indicado por la contestadora en una UDPT CC, y que ha sido elegido por ésta para uso en la conexión de transporte.

3.2.15 **indicación de error**

Indicación R-REINICIACIÓN, o indicación R-DESCONEXIÓN con un código de motivo indicativo de un error, enviada por el proveedor SR y recibida por una entidad de transporte.

3.2.16 **UDPT inválida**

UDPT que no cumple los requisitos de esta Recomendación sobre estructura y codificación.

3.2.17 **error de protocolo**

UDPT que no cumple los procedimientos especificados para la clase utilizada.

3.2.18 **número secuencial**

- a) Número en el campo NR-UDPT de una UDPT DT que indica el orden en el cual la UDPT DT ha sido transmitida por una entidad de transporte.
- b) Número en el campo NR-VT-UT de una UDPT AR o RCH que indica el número secuencial de la UDPT DT que espera recibir una entidad de transporte.

3.2.19 **ventana de transmisión**

Conjunto de números secuenciales consecutivos que una entidad de transporte ha sido autorizada a enviar, por su entidad par, en un lapso determinado por una conexión de transporte dada.

3.2.20 **borde inferior de ventana**

Número secuencial más bajo en una ventana de transmisión.

3.2.21 **borde superior de ventana**

Número secuencial superior en una unidad al número secuencial más alto en una ventana de transmisión.

3.2.22 **borde superior de ventana atribuido a la entidad par**

Valor que una entidad de transporte comunica a su entidad par y que ha de interpretarse como su nuevo borde superior de ventana.

3.2.23 **ventana cerrada**

Ventana de transmisión que no contiene ningún número secuencial.

3.2.24 **información de ventana**

Información contenida en una UDPT relativa a los bordes superior e inferior de la ventana.

3.2.25 **referencia congelada**

Referencia que no está disponible para asignación a una conexión en virtud de lo estipulado en el § 6.18.

3.2.26 **referencia no asignada**

Referencia que no se está utilizando en ese momento para la identificación de una conexión de transporte, ni está congelada.

3.2.27 **transparentes (datos)**

Datos de usuario ST que se transfieren entre entidades de transporte sin que éstas puedan alterarlos ni utilizarlos.

3.2.28 **propietaria (de una conexión de red)**

Entidad de transporte que emitió una petición R-CONEXIÓN como consecuencia de la cual se estableció la conexión de red en cuestión.

3.2.29 **UDPT retenida**

UDPT que está sometida al procedimiento de retransmisión o retención hasta que se aplica el procedimiento de acuse de recibo y que está disponible para una posible retransmisión.

4 Símbolos y abreviaturas

4.1 *Unidades de datos*

UDPT	Unidad de datos del protocolo de transporte
UDST	Unidad de datos del servicio de transporte
UDSR	Unidad de datos del servicio de red

4.2 *Tipos de unidades de datos del protocolo de transporte*

UDPT PC	UDPT de petición de conexión
UDPT CC	UDPT de confirmación de conexión
UDPT PD	UDPT de petición de desconexión
UDPT CD	UDPT de confirmación de desconexión
UDPT DT	UDPT de datos
UDPT DA	UDPT de datos acelerados
UDPT AR	UDPT de acuse de recibo de datos
UDPT AA	UDPT de acuse de recibo de datos acelerados
UDPT RCH	UDPT de rechazo
UDPT ER	UDPT de error

4.3 *Campos de la UDPT*

IL	Indicador de longitud
CDT	Crédito
ID-PAST	Identificador de punto de acceso al servicio de transporte
REF-DST	Referencia de destino
REF-ORG	Referencia de origen
FMU	Fin de marca de UDST

NR-UDPT	Número de UDPT DT
NR-UDPT-DA	Número de UDPT DA
NR-VT-UT	Respuesta de número secuencial
NR-VT-UTDA	Respuesta de número UDPT DA

4.4 *Tiempo y variables asociadas*

T1	Tiempo de retransmisión local
N	Número máximo de retransmisiones
L	Límite de tiempo para una referencia y números secuenciales
I	Tiempo de inactividad
V	Tiempo de ventana
TTR	Tiempo de tentativa de reasignación/resincronización
TER	Tiempo de espera de una reasignación/resincronización
TS1	Temporizador de supervisión 1
TS2	Temporizador de supervisión 2
T _{LD}	Tiempo de vida de UDSR local-distante
T _{DL}	Tiempo de vida de UDSR distante-local
E _{LD}	Tiempo de tránsito máximo esperado local-distante
E _{DL}	Tiempo de tránsito máximo esperado distante-local
P	Tiempo de persistencia
A _L	Tiempo de acuse de recibo local
A _D	Tiempo de acuse de recibo distante

4.5 *Otras abreviaturas*

Usuario ST	Usuario del servicio de transporte
PAST	Punto de acceso al servicio de transporte
Proveedor SR	Proveedor del servicio de red
PASR	Punto de acceso al servicio de red
CDS	Calidad de servicio

5 **Visión general del protocolo de transporte**

Nota – Esta visión general no es exhaustiva y sólo tiene por objeto facilitar la lectura de la Recomendación.

5.1 *Servicio proporcionado por la capa de transporte*

El protocolo especificado en esta Recomendación permite el servicio de transporte definido en [2].

La información se transfiere hacia y desde el usuario ST mediante las primitivas del servicio de transporte enumeradas en el cuadro 1/X.224.

5.2 *Servicios obtenidos de la capa de red*

El protocolo especificado en esta Recomendación utiliza los servicios de red definidos en [3].

La información se transfiere hacia y desde el proveedor SR en las primitivas del servicio de transporte enumeradas en el cuadro 2/X.224.

5.3 *Funciones de la capa de transporte*

5.3.1 *Descripción general de las funciones*

Las funciones de la capa de transporte permiten salvar la brecha entre los servicios disponibles de la capa de red y los que deben ofrecerse a los usuarios ST.

Las funciones de la capa de transporte están relacionadas con la mejora de la calidad de servicio, incluidos los aspectos de la optimización desde el punto de vista del costo.

Las funciones se han dividido en dos categorías: las que pueden utilizarse en cualquier fase de una conexión de transporte y las que sólo se relacionan con el establecimiento de la conexión, la transferencia de datos y la liberación.

Nota – No se tratan las siguientes funciones, que se están estudiando con vistas a incluirlas en futuras ediciones de esta Recomendación.

- a) encriptación;
- b) mecanismos de contabilidad;
- c) intercambio de información de estado (o categoría) y supervisión de la CDS;
- d) bloqueo;
- e) liberación temporal de conexiones de red;
- f) algoritmo alternativo de suma de control.

CUADRO 1/X.224

Primitivas del servicio de transporte

Primitivas	Parámetros
Petición T-CONEXIÓN Indicación T-CONEXIÓN	Dirección llamada, Dirección llamante, Opción de datos acelerados, Calidad de servicio, Datos de usuario ST.
Respuesta T-CONEXIÓN Confirmación T-CONEXIÓN	Dirección contestadora, Calidad de servicio, Opción de datos acelerados, Datos de usuario ST.
Petición T-DATOS Indicación T-DATOS	Datos de usuario ST.
Petición T-DATOS ACELERADOS Indicación T-DATOS ACELERADOS	Datos de usuario ST.
Petición T-DESCONEXIÓN	Datos de usuario ST.
Indicación T-DESCONEXIÓN	Motivo de la desconexión, Datos de usuario ST.

5.3.1.1 *Funciones utilizadas en todas las fases de la conexión de transporte*

Las siguientes funciones se utilizan en cualquier fase de una conexión de transporte, en función de la clase y las opciones seleccionadas:

- a) *transmisión de UDPT* (véanse los § 6.2 y 6.9)
- b) *multiplexación y demultiplexación* (véase el § 6.15), función utilizada para compartir una conexión de red entre dos o más conexiones de transporte;
- c) *detección de errores* (véanse los § 6.10, 6.13 y 6.17), función utilizada para detectar la pérdida, adulteración, duplicación, ordenamiento incorrecto o entrega incorrecta de UDPT;

- d) *recuperación tras error* (véanse los § 6.12, 6.14, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21 y 6.22), función utilizada para lograr la recuperación después de haberse detectado o señalado errores.

CUADRO 2/X.224

Primitivas del servicio de red

Primitiva	X/Y	Parámetros (1, 2)	X/Y/Z
Petición R-CONEXIÓN Indicación R-CONEXIÓN	X X	Dirección llamada, Dirección llamante, Selección de confirmación de recepción, Selección de datos acelerados, Conjunto de parámetros de CDS, Datos de usuario SR (3).	X X Y Y X Z
Respuesta R-CONEXIÓN Confirmación R-CONEXIÓN	X X	Dirección contestadora. Selección de confirmación de recepción, Selección de datos acelerados, Conjunto de parámetros de CDS, Datos de usuario SR (3).	X Y Y X Z
Petición R-DATOS Indicación R-DATOS	X X	Datos de usuario RX. Petición de confirmación.	X Y
Petición R-ACUSE RECIBO DATOS Indicación R-ACUSE RECIBO DATOS	Y Y		
Petición R-DATOS ACELERADOS Indicación R-DATOS ACELERADOS	Y Y	Datos de usuario SR.	Y
Petición R-REINICIACIÓN	X	Motivo.	Z
Indicación R-REINICIACIÓN	X	Originador, Motivo.	Z Z
Respuesta R-REINICIACIÓN Confirmación R-REINICIACIÓN	X X		
Petición R-DESCONEXIÓN	X	Motivo, Datos de usuario SR, Dirección contestadora.	Z Z Z
Indicación R-DESCONEXIÓN	X	Originador, Motivo, Datos de usuario, Dirección contestadora.	Z Z Z Z

X El protocolo de transporte supone que esta característica la ofrecen todos los proveedores del servicio de red.

Y El protocolo de transporte supone que esta característica la ofrecen algunos proveedores del servicio de red y está previsto un mecanismo para el uso facultativo de la misma.

Z El protocolo de transporte no emplea este parámetro.

Nota 1 – Los parámetros enumerados en este cuadro son los de la definición del servicio de red [3].

Nota 2 – El método empleado para el intercambio de estos parámetros entre la entidad de transporte y el proveedor SR es un asunto local.

Nota 3 – Aunque no se utiliza *per se* en el protocolo de transporte, este parámetro puede usarse para identificación del protocolo de transporte, como se especifica en el anexo B.

5.3.1.2 *Establecimiento de conexión*

Esta función tiene por objeto establecer una conexión de transporte entre dos usuarios ST. Durante esta fase, las funciones siguientes de la capa de transporte tienen que adaptar la calidad del servicio solicitada por los usuarios con los servicios que ofrece la capa de red; para ello se procede como sigue:

- a) se selecciona el servicio de red que responda mejor a la solicitud del usuario ST, habida cuenta de las tasas de los diferentes servicios (véase el § 6.5);
- b) se decide si hay que multiplexar varias conexiones para formar una sola conexión de red (véase el § 6.5);
- c) se determina el tamaño óptimo de UDPT (véase el § 6.5);
- d) se seleccionan las funciones que serán operacionales al entrar en la fase de transferencia de datos (véase el § 6.5);
- e) se establece la correspondencia entre direcciones de transporte y direcciones de red;
- f) se proporciona un medio para distinguir entre dos conexiones de transporte diferentes (véase el § 6.5);
- g) se transportan los datos de usuario ST (véase el § 6.5).

5.3.1.3 *Transferencia de datos*

La transferencia de datos tiene por objeto permitir la transmisión dúplex de UDST entre dos usuarios ST conectados por la conexión de transporte. Esto se consigue por medio de una comunicación simultánea y por las funciones siguientes, algunas de las cuales se utilizan o no de acuerdo con el resultado de la selección efectuada en la fase de establecimiento de la conexión.

- a) *concatenación y separación* (véase el § 6.4), función utilizada para reunir varias UDPT en una sola UDSR en la entidad de transporte remitente y para separar las UDPT en la entidad de transporte receptora;
- b) *segmentación y reensamblado* (véase el § 6.3), función utilizada para dividir una sola UDST de datos en varias UDPT en la entidad de transporte remitente y para reensamblarlas en su formato original en la entidad de transporte receptora;
- c) *división y recombinación* (véase el § 6.23), función que permite la utilización simultánea de dos o más conexiones de red para proporcionar la misma conexión de transporte;
- d) *control de flujo* (véase el § 6.16), función utilizada para regular el flujo de UDPT entre dos entidades de transporte en una conexión de transporte;
- e) *identificación de conexión de transporte*, medio para identificar unívocamente una conexión de transporte entre dos entidades de transporte que proporcionan la conexión, durante el tiempo de vida de la conexión de transporte;
- f) *datos acelerados* (véase el § 6.11), función utilizada para ignorar el control de flujo de las UDPT de datos normales. El flujo de las UDPT de datos acelerados se controla mediante un mecanismo distinto de control de flujo;
- g) *delimitación de UDST* (véase el § 6.3), función utilizada para determinar el comienzo y el fin de una UDST.

5.3.1.4 *Liberación*

La liberación (véanse los § 6.7 y 6.8) tiene por objeto desconectar la conexión de transporte, cualquiera que sea la actividad que se esté realizando.

5.4 *Clases y opciones*

5.4.1 *Generalidades*

Las funciones de la capa de transporte se han organizado en clases y opciones.

Una clase define un conjunto de funciones. Las opciones definen funciones dentro de una clase que pueden o no utilizarse.

Esta Recomendación define cinco clases de protocolo:

- a) clase 0: clase simple;
- b) clase 1: clase básica con restablecimiento tras error;
- c) clase 2: clase con multiplexación;

- d) clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexación;
- e) clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error.

Nota 1 – Las conexiones de transporte de las clases 2, 3 y 4 pueden multiplexarse conjuntamente para formar una sola conexión de red.

Nota 2 – Las clases 0 a 3 no especifican mecanismos para detectar errores en la transmisión de red sin señalar.

5.4.2 *Negociación*

La utilización de clases y opciones se negocia durante el establecimiento de la conexión. La decisión que tomarán las entidades de transporte dependerá de:

- a) las exigencias de los usuarios ST expresadas mediante primitivas de servicio T-CONEXIÓN;
- b) la calidad de los servicios de red disponibles;
- c) la relación entre el servicio solicitado por el usuario ST y el costo que él puede aceptar.

5.4.3 *Elección de la conexión de red*

A continuación se clasifican los servicios de red atendiendo a la calidad desde el punto de vista de la tasa de errores residuales en relación con las exigencias de los usuarios; esta lista tiene por objeto proporcionar una base para decidir qué clase de conexión de transporte debe utilizarse junto con una determinada conexión de red. Existen los tres tipos siguientes:

- a) *Tipo A* – Conexión de red con una tasa aceptable de errores residuales (por ejemplo, no señalizados por «desconexión» o «reiniciación») y una tasa aceptable de errores señalizados;
- b) *Tipo B* – Conexiones de red con una tasa aceptable de errores residuales (por ejemplo, no señalizados por «desconexión» o «reiniciación») pero con una tasa inaceptable de errores señalizados;
- c) *Tipo C* – Conexiones de red con una tasa inaceptable de errores.

Se supone que cada entidad de transporte conoce la calidad de servicio proporcionada por determinadas conexiones de red.

5.4.4 *Características de la clase 0*

La clase 0 proporciona el tipo más simple de conexión de transporte y es totalmente compatible con la Recomendación T.70 [4].

La clase 0 ha sido concebida para utilizarse con conexiones de red de tipo A.

5.4.5 *Características de la clase 1*

La clase 1 proporciona una conexión de transporte básica con un número mínimo de elementos suplementarios.

Esta clase tiene por objeto principal permitir el restablecimiento después de la desconexión o reiniciación por la red.

La selección de esta clase generalmente se basa en criterios de fiabilidad. La clase 1 ha sido concebida para ser utilizada con conexiones de red de tipo B.

5.4.6 *Características de la clase 2*

5.4.6.1 *Generalidades*

La clase 2 proporciona un medio para multiplexar varias conexiones de transporte formando una sola conexión de red. Esta clase ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo A.

5.4.6.2 *Utilización de control de flujo explícito*

Esta opción tiene por objeto proporcionar un control de flujo para evitar congestiones en los puntos extremos de la conexión de transporte y en la conexión de red. Se utiliza generalmente cuando el tráfico es intenso y continuo, y cuando se está en presencia de un gran número de procesos de multiplexación. Con el control de flujo se pueden mejorar los tiempos de respuesta y la utilización de los recursos.

5.4.6.3 No utilización del control de flujo explícito

Esta opción tiene por objeto proporcionar una conexión de transporte básica con un número mínimo de elementos suplementarios, lo cual es conveniente cuando se desea la desconexión explícita de la conexión de transporte. Esta opción se utilizará por lo general en el caso de terminales relativamente sencillos y cuando no se requiera la multiplexación para formar conexiones de red. No se proporcionan datos acelerados.

5.4.7 Características de la clase 3

La clase 3 ofrece las características de la clase 2 más la aptitud de recuperación tras la desconexión de red o tras la reiniciación. La selección de esta clase se basa generalmente en criterios de fiabilidad. La clase 3 ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo B.

5.4.8 Características de la clase 4

La clase 4 proporciona las características de la clase 3, más la capacidad de detección de errores que se producen como resultado del bajo grado de servicio proporcionado por el proveedor del SR, así como el restablecimiento subsiguiente. Se detectan los siguientes errores: pérdida, entrega fuera de secuencia, duplicación y adulteración UDPT. Estos errores pueden producirse en UDPT de control y en UDPT de datos.

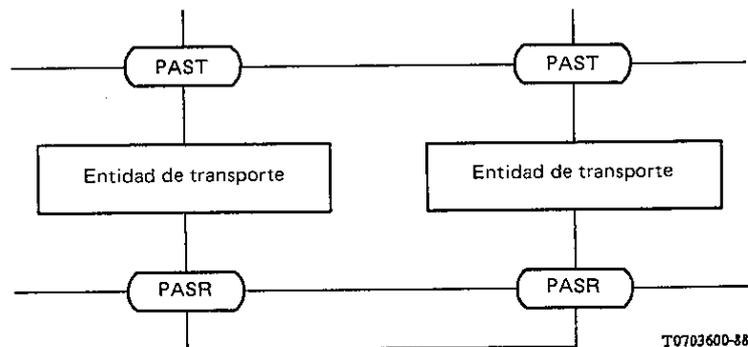
Esta clase ofrece también la capacidad de caudal aumentado y una adaptabilidad adicional contra fallos de la red.

La clase 4 ha sido concebida para uso con conexiones de red de tipo C.

5.5 Modelo de capa de transporte

Una entidad de transporte comunica con sus usuarios ST a través de una o más PAST por medio de las primitivas de servicio establecidos en la definición del servicio de transporte [2]. Las primitivas de servicio serán la causa o el resultado de intercambios de unidades de datos del protocolo de transporte entre las entidades de transporte pares que proporcionan una conexión de transporte. Estos intercambios se efectúan utilizando servicios de la capa de red establecidos por la definición del servicio de red [3] a través de uno o más PASR.

Los puntos extremos de la conexión de transporte están identificados en los sistemas finales por un mecanismo interno que depende de la realización, por lo que el usuario ST y la entidad de transporte pueden hacer referencia a cada conexión de transporte (véase la figura 2/X.224).



Nota – Para simplificar el dibujo, sólo se ha indicado un PAST y un PASR para cada entidad de transporte. En ciertos casos, más de un PAST y/o más de un PASR pueden estar asociados con una determinada entidad de transporte.

FIGURA 2/X.224

Modelo de capa de transporte

6 Elementos de procedimiento

Esta sección contiene elementos de procedimiento que se utilizan en la especificación de clases de protocolo en los § 7 a 12. Estos elementos no tienen un significado propio.

Los procedimientos definen la transferencia de UDPT cuya estructura y codificación se especifican en el § 13. Las entidades de transporte aceptarán y responderán a las eventuales UDPT recibidas en una UDSR y podrán expedir UDPT que inicien elementos específicos de procedimiento estipulados en esta sección.

Nota – No se han incluido en la especificación las primitivas de servicio de red o UDPT y parámetros utilizados que no son significativos para un determinado elemento de procedimiento.

6.1 *Asignación a la conexión de red*

6.1.1 *Finalidad*

Este procedimiento se utiliza en todos los casos para asignar conexiones de transporte a conexiones de red.

6.1.2 *Primitivas del servicio de red*

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) R-CONEXIÓN;
- b) R-DESCONEXIÓN.

6.1.3 *Procedimiento*

Cada conexión de transporte se asignará a una conexión de red. La iniciadora puede asignar la conexión de transporte a una conexión de red existente de la cual es propietaria, o a una conexión de red nueva (véase la nota 1) que crea para esta finalidad.

La iniciadora no asignará la conexión de transporte a una conexión de red existente si la clase (o clases) de protocolo propuestas o la clase en uso para la conexión de transporte son incompatibles con la utilización actual de la conexión de red con respecto a la multiplexación (véase la nota 2).

Durante los procedimientos de resincronización (véase el § 6.14) y de reasignación después de un fallo (véase el § 6.12), una entidad de transporte puede asignar una conexión de transporte a otra conexión de red que enlaza los mismos PASR, a condición de que ella sea la propietaria de la conexión de red y que la conexión de transporte esté asignada a solamente una conexión de red en un instante dado cualquiera.

Durante el procedimiento de división (véase el § 6.23), una entidad de transporte puede asignar una conexión de transporte a cualquier conexión de red adicional que enlace los mismos PASR, a condición de que ella sea la propietaria de la conexión de red y que en esta conexión de red sea posible la multiplexación.

La contestadora se entera de la existencia de la asignación cuando recibe:

- a) una UDPT PC durante el procedimiento de establecimiento de la conexión (véase el § 6.5); o
- b) una UDPT RCH o una UDPT PC o PD durante los procedimientos de resincronización (véase el § 6.14) y reasignación después de un fallo (véase el § 6.12);
- c) cualquier UDPT cuando se utilice la división (véase el § 6.23).

Nota 1 – Cuando se crea una nueva conexión de red, la calidad del servicio solicitado es un asunto local, aunque normalmente estará relacionada con las exigencias de la conexión (o de las conexiones) de transporte que, según cabe esperar, habrá de asignársele.

Nota 2 – Una conexión de red existente puede también no ser adecuada si, por ejemplo, la calidad de servicio solicitada para la conexión de transporte no puede obtenerse utilizando la conexión de red existente o mejorada.

Nota 3 – Es posible que haya una conexión de red que no tenga asignadas una o más conexiones de transporte; esto puede suceder después del establecimiento inicial o cuando todas las conexiones de transporte anteriormente asignadas hayan sido liberadas. Se recomienda que sólo el propietario de tal conexión de red pueda liberarla. Además, se recomienda que no sea liberada inmediatamente después de la transmisión de la UDPT final de una conexión de transporte, a saber, o bien una UDPT PD en respuesta a una UDPT PC, o una UDPT CD en respuesta a una UDPT PD. Un retardo apropiado permitirá a la UDPT en cuestión llegar a la otra entidad de transporte, lo que permitirá a su vez poner en estado de reposo los eventuales recursos asociados con la conexión de transporte considerada.

Nota 4 – Tras el fallo de una conexión de red, las conexiones de transporte que estaban anteriormente reunidas por multiplexación pueden asignarse a conexiones de red diferentes, y viceversa.

Nota 5 – Puede que haya que considerar junto con este procedimiento los procedimientos de identificación del protocolo de transporte especificados en el anexo B.

6.2 *Transferencia de unidades de datos del protocolo de transporte (UDPT)*

6.2.1 *Finalidad*

El procedimiento de transferencia de UDPT se utiliza en todas las clases para transferir unidades de datos del protocolo de transporte en campos de usuario de datos de las primitivas del servicio de transporte.

6.2.2 *Primitivas del servicio de red*

En este procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) R-DATOS;
- b) R-DATOS ACELERADOS.

6.2.3 *Procedimiento*

Las unidades de datos del protocolo de transporte (UDPT) definidas para el protocolo se enumeran en el § 4.2.

Cuando se ha seleccionado para la clase 1 la variante acelerada por la red, las entidades de transporte transmitirán y recibirán UDPT DA y AA como parámetros de datos de usuario SR de primitivas R-DATOS ACELERADOS.

En todos los demás casos, las entidades de transporte transmitirán y recibirán UDPT como parámetros de datos de usuario SR de primitivas R-DATOS.

Cuando se introduce una UDPT en un parámetro de datos de usuario SR, el significado de los bits de un octeto y el orden de los octetos en una UDPT serán los que se definen en el § 13.2.

Nota 1 – Pueden concatenarse las UDPT (véase el § 6.4).

Nota 2 – Puede que haya que considerar junto con este procedimiento, los procedimientos de identificación del protocolo de transporte especificados en el anexo B.

6.3 *Segmentación y reensamblado*

6.3.1 *Finalidad*

El procedimiento de segmentación y reensamblado se utiliza en todas las clases para establecer la relación de correspondencia entre las UDST y las UDPT.

6.3.2 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- UDPT DT;
- Fin de UDST.

6.3.3 *Procedimiento*

Una entidad de transporte pondrá en correspondencia una UDST con una secuencia ordenada de una o más UDPT DT. Esta secuencia no será interrumpida por otras UDPT DT en la misma conexión de transporte.

Todas las UDPT DT salvo la última de una secuencia constituida por más de una UDPT DT tendrán una longitud de datos superior a cero.

Nota 1 – La FMU de una UDPT DT indica si siguen o no más UDPT DT en la secuencia.

Nota 2 – No es necesario que la UDPT DT respete la longitud máxima seleccionada en la fase de establecimiento de la conexión.

6.4 *Concatenación y separación*

6.4.1 *Finalidad*

El procedimiento de concatenación y separación se utiliza en las clases 1, 2, 3 y 4 para transportar varias UDPT en una UDSR.

6.4.2 Procedimiento

Una entidad de transporte puede concatenar UDPT de la misma conexión de transporte o de diferentes conexiones de transporte manteniendo el orden de las UDPT para una conexión de transporte determinada que sea compatible con el funcionamiento del protocolo.

Un conjunto válido de UDPT concatenadas puede contener:

- a) cualquier número de UDPT de la siguiente lista: UDPT AC, UDPT AA, UDPT RCH, UDPT ER, UDPT CD, siempre que estas UDPT provengan de conexiones de transporte diferentes;
- b) no más de una UDPT de la siguiente lista: UDPT PC, UDPT PD, UDPT CC, UDPT DT, UDPT DA; si esta UDPT está presente, se situará en último lugar en el conjunto de UDPT concatenadas.

Una entidad de transporte aceptará un conjunto válido de UDPT concatenadas.

Nota 1 – Las UDPT que forman parte de un conjunto concatenado pueden distinguirse por medio del parámetro indicador de longitud.

Nota 2 – El fin de una UDPT que contiene datos se indica por la terminación de la UDSR.

Nota 3 – El número de UDPT concatenadas a que se refiere el § 6.4.2 a) está limitado por el número máximo de conexiones de transporte que se multiplexan a la vez, excepto durante la asignación o reasignación.

6.5 Establecimiento de la conexión

6.5.1 Finalidad

El procedimiento para el establecimiento de la conexión se utiliza en todas las clases para crear una nueva conexión de transporte.

6.5.2 Primitivas del servicio de red

En el procedimiento se utiliza la siguiente primitiva del servicio de red:
R-DATOS.

6.5.3 UDPT y parámetros utilizados

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PC;
 - CDT;
 - REF-DST (puesto a cero);
 - REF-ORG;
 - CLASE y OPCIONES (preferidas), es decir:
 - i) clase,
 - ii) utilización de formato ampliado,
 - iii) no utilización de control de flujo explícito en la clase 2;
 - ID-PAST llamante;
 - ID-PAST llamado;
 - tamaño de UDCT (propuesto);
 - número de versión;
 - parámetro de protección;
 - suma de control;
 - selección de opción adicional (preferida), es decir:
 - i) utilización de aceleración por la red en la clase 1,
 - ii) utilización de confirmación de recepción en la clase 1,
 - iii) no utilización de sumas de control en la clase 4,
 - iv) utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte;
 - clase (o clases) de protocolo alternativa(s);
 - tiempo de acuse de recibo;

- caudal (propuesto);
 - tasa de errores residuales (propuesta);
 - prioridad (propuesta);
 - retardo de tránsito (propuesto);
 - tiempo de reasignación;
 - datos de usuario.
- b) UDPT CC;
- CDT;
 - REF-DST;
 - REF-ORG;
 - CLASE Y OPCIONES (seleccionadas);
 - ID-PAST llamante;
 - ID-PAST llamado;
 - tamaño de UDPT (seleccionado);
 - parámetro de protección;
 - suma de control;
 - selección de opción adicional (seleccionada);
 - tiempo de acuse de recibo;
 - caudal (seleccionado);
 - tasa de errores residuales (seleccionada);
 - prioridad (seleccionada);
 - retardo de tránsito (seleccionado);
 - datos de usuario.

6.5.4 Procedimiento

Una conexión de transporte se establece cuando una entidad de transporte (la *iniciadora*) transmite una UDPT PC a la otra entidad de transporte (la *contestadora*), la cual responde con una UDPT CC. Antes de enviar la UDPT PC, la iniciadora asigna la conexión de transporte que está en proceso de creación a una conexión de red (o a más de una, si se está utilizando el procedimiento de división). Por este conjunto de conexiones de red se envían las UDPT.

Nota – Incluso si la iniciadora asegura la conexión de transporte a más de una conexión de red, todas las UDPT PC (si se repiten) o las UDPT PD con el REF-DST fijado a cero que se envían con prioridad a la recepción de una UDPT CC, serán enviadas en la misma conexión de red a no ser que se reciba una indicación R-DESCONEXIÓN. (Esto es necesario porque la entidad distante no puede admitir la clase 4 y por tanto no puede reconocer la división.) Si la iniciadora ha hecho otras asignaciones, las utilizará solamente después de recibir una UDPT CC de clase 4 (ver además el procedimiento de división en § 6.23).

Durante esta operación, todas las informaciones y parámetros necesarios para el funcionamiento de las entidades de transporte serán intercambiados o negociados.

Nota 1 – Puede que sea necesario considerar junto con este procedimiento, los procedimientos de identificación del protocolo de transporte especificados en el anexo B.

Nota 2 – Excepto en la clase 4, se sugiere que la iniciadora arranque un temporizador opcional TS1 en el momento en que envía la UDPT PC. Este temporizador debe detenerse cuando la conexión se considera aceptada, o rechazada, o no completada. Si el temporizador expira, la iniciadora deberá reiniciar o desconectar la conexión de red y, si se trata de las clases 1 y 3, congelará la referencia (véase el § 6.18). Para todas las demás conexiones de transporte multiplexadas en la misma conexión de red, deben seguirse los procedimientos pertinentes de reiniciación y desconexión.

Cuando se recibe una UDPT PC duplicada inesperada (con clase 4 como clase preferida) ésta se ignorará en las clases 0, 1, 2 y 3 y se devolverá una UDPT CC en clase 4.

Después de recibida la UDPT CC para una clase que incluye el procedimiento para la retención hasta que se haya acusado recibo de las UDPT, la iniciadora acusará recibo de la UDPT CC como se indica en el cuadro 5/X.224 (véase el § 6.13).

Cuando la variante de la transferencia de datos acelerados con aceleración por la red (véase el § 6.11) ha sido convenida (lo cual es posible solamente en la clase 1), la contestadora no enviará una UDPT DA antes de que se haya acusado recibo de la UDPT CC.

Se intercambia la siguiente información:

a) *referencias* – Cada entidad de transporte elige una referencia para su utilización por la entidad par que tiene una longitud de 16 bits y es arbitraria, aunque deberá cumplir las siguientes condiciones:

- 1) la referencia no deberá estar en uso, ni congelada (véase el § 6.18);
- 2) será diferente de cero.

Este mecanismo es simétrico, y permite también la identificación de una conexión de transporte independiente de la conexión de red. La gama de referencias utilizadas para conexiones de transporte en una determinada entidad de transporte es un asunto local;

b) *ID-PAST llamante y llamados (opcionales)* – Indican los puntos de acceso al servicio de transporte (PAST) llamante y llamado. Cuando cada una de las dos direcciones de red define inequívocamente la dirección de transporte, esta información puede omitirse;

c) *crédito inicial* – Sólo ofrece interés en las clases que incluyen la función de control de flujo explícito;

d) *datos de usuario* – No está disponible si la clase 0 es la preferida (véase la nota). Tienen una longitud de hasta 32 octetos en otras clases;

Nota – Si la clase 0 es una respuesta válida según el cuadro 3/X.224 la inclusión de datos de usuario en la UDPT PC puede tener por efecto que la entidad contestadora rechace la conexión (por ejemplo, si sólo apoya la clase 0).

e) *tiempo de acuse de recibo* – Solamente en la clase 4;

f) *parámetro de suma de control* – Solamente en la clase 4;

g) *parámetro de protección* – Este parámetro y su semántica son definidos por el usuario;

CUADRO 3/X.224

Respuestas válidas correspondientes a la clase preferida y a cualquier clase alternativa propuesta en la UDPT PC

Clase preferida	Clase alternativa					
	0	1	2	3	4	Ninguna
0	No válida	No válida	No válida	No válida	No válida	clase 0
1	clase 1 ó 0	clase 1 ó 0	No válida	No válida	No válida	clase 1 ó 0
2	clase 2 ó 0	No válida	clase 2	No válida	No válida	clase 2
3	clase 3, 2 ó 0	clase 3, 2, 1 ó 0	clase 3 ó 2	clase 3 ó 2	No válida	clase 3 ó 2
4	clase 4, 2 ó 0	clase 4, 2, 1 ó 0	clase 4 ó 2	clase 4, 3 ó 2	clase 4 ó 2	clase 4 ó 2

Nota 1 – Las respuestas válidas indicadas en el cuadro se producen como resultado de una negociación *explícita*, en la cual cada propuesta es objeto de una respuesta válida, o de una negociación *implícita*, en la cual:

- si se propone la clase 3 ó 4, la clase 2 es una respuesta válida;
- si se propone la clase 1, la clase 0 es una respuesta válida.

Nota 2 – Las negociaciones para pasar de la clase 2 a la clase 1, y de una clase cualquiera a una clase de número mayor, no son válidas.

Nota 3 – Pueden producirse combinaciones redundantes de clases propuestas (por ejemplo, debido a las reglas de la negociación implícita). Estas combinaciones no se consideran errores de protocolo.

Se efectúan las negociaciones siguientes:

- h) *clase de protocolo* – La iniciadora propondrá una clase preferida y un número de clases alternativas las cuales permiten una respuesta válida como se indica en el cuadro 3/X.224. Cuando la iniciadora envía la UDPT PC, presupone que su clase preferida será aceptada y comenzará los procedimientos asociados con esa clase, a menos que la clase 0 o la clase 1 sea una clase alternativa, en cuyo caso no comenzará la multiplexación hasta que se haya recibido una UDPT CC por la cual se haya seleccionado la utilización de las clases 2, 3 ó 4;

Nota – Esto significa, por ejemplo, que cuando la clase preferida incluye resincronización (véase el § 6.14), se producirá la resincronización si se ha señalado una reiniciación durante el establecimiento de la conexión.

La contestadora elegirá una clase definida en el cuadro 3/X.224 como una respuesta válida correspondiente a la clase preferida y a la(s) clase(s), de haberla(s), contenida(s) en el parámetro de clase alternativa de la UDPT PC. Indicará la clase seleccionada en la UDPT CC y seguirá los procedimientos para la clase seleccionada.

Si no se selecciona la clase preferida, la iniciadora, al recibir la UDPT CC, ajustará su funcionamiento según los procedimientos de la clase seleccionada.

- i) *tamaño de la UDPT* – La iniciadora puede proponer un tamaño máximo para la UDPT, y la contestadora puede aceptar ese valor o responder con un valor cualquiera comprendido entre 128 y el valor propuesto en el conjunto de valores disponibles para la clase [véase el § 13.3.4 b)];

Nota – La longitud de la UDPT PC no será superior a 128 octetos (véase el § 13.3).

- j) *formato normal o ampliado* – Puede utilizarse el formato normal o el ampliado. Cuando se utiliza el formato ampliado, éste se aplica a los parámetros CDT, NR-UDPT, NR-UDPT-DA, NR-VT-UT y NR-VT-UTDA;

- k) *selección de suma de control* – Define si las UDPT de la conexión deben incluir una suma de control;

- l) *parámetros de calidad de servicio* – Estos parámetros definen el caudal, el retardo de tránsito, la prioridad y la tasa de errores residuales;

Nota – El servicio de transporte define que el retardo de tránsito requiere un tamaño medio de la UDST definido previamente como base para cualquier especificación. Este protocolo, tal como se especifica en el § 13.3.4, 1) utiliza un valor de 128 octetos. La conversión hacia/desde especificaciones basadas en otro valor es asunto de régimen local.

- m) *la no utilización de control de flujo explícito* en la clase 2;

- n) *la utilización de confirmación de recepción por la red y de aceleración por la red* cuando se va a utilizar la clase 1;

- o) *la utilización del servicio acelerado de transferencia de datos* – Permite a los usuarios ST negociar la utilización o no del servicio acelerado de transporte de datos, tal como se define en el servicio de transporte [2];

La siguiente información sólo se envía en la UDPT PC:

- p) *número de versión* – Define la versión del protocolo de transporte utilizado para la conexión en cuestión;

- q) *parámetro de tiempo de reasignación* – Indica el tiempo durante el cual el iniciador continuará utilizando el procedimiento de reasignación después del fallo.

Las reglas de negociación de las opciones permiten que la iniciadora proponga la utilización o la no utilización de una opción. La contestadora puede aceptar o no aceptar la opción propuesta, o elegir una opción alternativa, entre las prescritas en el cuadro 4/X.224.

Cuando un parámetro (válido para la(s) clase(s) propuesta(s)) está ausente y un valor por defecto está definido en esta Recomendación, esto equivale a la presencia del parámetro con el valor por defecto.

En la clase 2, cuando una entidad de transporte solicita o acepta el servicio de transferencia de datos acelerados en transporte o la utilización de formatos ampliados, pedirá o aceptará (respectivamente) la utilización de control de flujo explícito.

6.6 *Rechazo de la conexión*

6.6.1 *Finalidad*

El procedimiento de rechazo de conexión se utiliza en todos los casos en que una entidad de transporte rechaza una conexión de transporte en respuesta a una UDPT PC.

CUADRO 4/X.224

Negociación de opciones durante el establecimiento de la conexión

Opción	Propuesta de la iniciadora	Selección válida de la contestadora
Servicio de transporte con transferencia de datos acelerados (clases 1, 2, 3, 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de confirmación de recepción (clase 1 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de la variante de aceleración por la red (clase 1 solamente)	Sí No	Sí o No No
No utilización de sumas de control (clase 4 solamente)	Sí No	Sí o No No
No utilización de control de flujo explícito (clase 2 solamente)	Sí No	Sí o No No
Utilización de formato ampliado (clases 2, 3, 4 solamente)	Sí No	Sí o No No

Nota – El cuadro 4/X.224 define los procedimientos para la negociación de opciones. Esta negociación se ha concebido de tal modo que si la iniciadora propone la opción de realización obligatoria especificada en el § 14, la contestadora tiene que aceptar la utilización de esta opción en la conexión de transporte, salvo en el caso del servicio de transporte con transferencia de datos acelerados que puede ser rechazada por el usuario ST. Si la iniciadora propone una opción de realización no obligatoria, la contestadora tiene derecho a elegir la utilización de la opción de realización obligatoria para uso en la conexión de transporte.

6.6.2 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PD;
 - REF-ORG;
 - motivo;
 - datos de usuario.
- b) UDPT ER;
 - causa de rechazo;
 - UDPT inválida.

6.6.3 *Procedimiento*

Si no puede aceptarse una conexión de transporte la contestadora indicará a la UDPT PC una UDPT PD. En el *motivo* se indicará la razón por la cual la conexión no fue aceptada. El campo de referencia de origen de la UDPT PD se pondrá a cero para indicar una referencia no asignada.

Cuando la iniciadora recibe una UDPT PD, considerará que la conexión ha sido liberada.

La contestadora contestará a una UDPT PC inválida enviando una UDPT ER o PD. Cuando la iniciadora recibe una UDPT ER en respuesta a una UDPT PC, considerará que la conexión ha sido liberada.

Nota 1 – Cuando se ha identificado que la UDPT PC inválida tiene clase 0 como clase preferida, se sugiere responder con una UDPT ER. Para todas las otras UDPT PC inválidas puede enviarse una UDPT ER o una UDPT PD.

Nota 2 – Si se ha puesto en marcha un temporizador facultativo de supervisión TS1 para esta conexión, la iniciadora lo detendrá al recibir la UDPT PD o ER.

6.7 *Liberación normal*

6.7.1 *Finalidad*

El procedimiento de liberación normal lo utiliza una entidad de transporte para terminar una conexión de transporte. La variante implícita sólo se utiliza en la clase 0. La variante explícita se utiliza en las clases 1, 2, 3 y 4.

Nota 1 – Cuando se utiliza la variante implícita (es decir, en la clase 0), el tiempo de vida de la conexión de transporte está relacionado directamente con el tiempo de vida de la conexión de red.

Nota 2 – Cuando se utiliza la variante explícita del procedimiento de liberación la conexión de transporte se puede liberar independientemente de la conexión de red subyacente.

6.7.2 *Primitivas del servicio de red*

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) R-DESCONEXIÓN;
- b) R-DATOS.

6.7.3 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PD;
 - motivo;
 - datos de usuario;
 - REF-ORG;
 - REF-DST;
- b) UDPT CD.

6.7.4 *Procedimiento para la variante implícita*

En la variante implícita, cualquiera de las dos entidades puede desconectar una conexión de transporte desconectando la conexión de red a la cual está asignada. Cuando una entidad de transporte recibe una indicación R-DESCONEXIÓN, deberá considerar que la conexión de transporte ha sido liberada.

6.7.5 *Procedimiento para la variante explícita*

Cuando una entidad de transporte debe iniciar la liberación de una conexión de transporte:

- a) Si ha enviado o recibido anteriormente una UDPT CC (véase la nota 1):
 - 1) enviará una UDPT PD;
 - 2) descartará todas las UDPT que reciba posteriormente y que no sean una UDPT PD o una UDPT CD;
 - 3) considerará que la conexión de transporte está liberada al recibir una UDPT PD o una UDPT CD.
- b) Si a) no se aplica:
 - 1) para las clases distintas de la clase 4 esperará a recibir un acuse de recibo de la UDPT PC pendiente. Si recibe una UDPT CC, seguirá el procedimiento descrito en el § 6.7.5 a);
 - 2) para la clase 4 enviará una UDPT PD con valor cero en el campo REF-DST o seguirá el procedimiento del § 6.7.5 b) 1).

En el caso en que se reciba una UDPT CC especificando la clase 4 será ignorada. La recepción de una UDPT CC con otra clase será procesada como sigue: si la clase es 0 la conexión de red será desconectada, por otro lado una UDPT PD con el campo REF-DST fijado al valor del

campo REF-SRC de la UDPT CC recibida será enviada y se continuará con el procedimiento de liberación de la clase.

Una entidad de transporte que recibe una UDPT PD procederá como sigue:

- c) si se ha enviado anteriormente una UDPT PD para la misma conexión de transporte, considerará que la conexión de transporte está liberada;
- d) si ha enviado anteriormente una UDPT PC que no ha sido objeto de acuse de recibo por una UDPT CC, considerará que la conexión ha sido rechazada (véase el § 6.6);

Si la REF-ORG no es cero, se enviará una UDPT CD utilizando la REF-ORG como REF-DST.

Nota – En este caso, la UDPT PD ha sido asociada independientemente de su campo REF-ORG (véase el § 6.9.4).

- e) si c) y d) no se aplican, enviará una UDPT CD y considerará que la conexión de transporte está liberada. Si la PD tiene el campo REF-DST puesto a cero, entonces se envía una CD con el REF-ORG puesto a cero sin hacer caso a la referencia local. Si la entidad recibiendo una UDPT PD tiene previamente decidido negociar la clase, esta entidad puede en todo momento considerar tal UDPT PD como aparente. Mientras no se haya hecho una asociación de la conexión de transporte no se libera en el lado de la contestadora, pero cuando se envía una UDPT CC, se contestará con una UDPT PD (UDPT CC aparente).

Nota 1 – Este requisito garantiza que la entidad de transporte está informada de la referencia distante para la conexión de transporte.

Nota 2 – Cuando la conexión de transporte se considera liberada, la referencia local queda disponible para ser reutilizada, o congelada (véase el § 6.18).

Nota 3 – Tras la liberación de una conexión de transporte, la conexión de red puede quedar liberada o retenida, a fin de que pueda reutilizarse para la asignación de otras conexiones de transporte (véase el § 6.1).

Nota 4 – Excepto para la clase 4 se sugiere que, si una entidad de transporte no recibe el acuse de recibo de una UDPT PD dentro del periodo de temporización TS2, reinicie o desconecte la conexión de red, y congele la referencia cuando convenga (véase el § 6.18). Para todas las demás conexiones de transporte multiplexadas en esta conexión de red, deben seguirse los procedimientos pertinentes de reiniciación o desconexión.

Nota 5 – Cuando una entidad de transporte se encuentra en espera de una UDPT CC antes de enviar una UDPT PD y la conexión de red es reiniciada o liberada, deberá considerar que la conexión de transporte está liberada y, si se trata de una clase distinta de la 0 o la 2, congelará la referencia (véase el § 6.18).

6.8 *Liberación tras error*

6.8.1 *Finalidad*

Este procedimiento sólo se utiliza en las clases 0 y 2 para liberar una conexión de transporte cuando se recibe una indicación R-DESCONEXIÓN o R-REINICIACIÓN.

6.8.2 *Primitivas del servicio de transporte*

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas de servicio:

- a) indicación R-DESCONEXIÓN;
- b) indicación R-REINICIACIÓN.

6.8.3 *Procedimiento*

Cuando en una conexión de red a la cual está asignada una conexión de transporte, se recibe una indicación R-DESCONEXIÓN o R-REINICIACIÓN las dos entidades de transporte considerarán que la conexión de transporte está liberada y notificarán esta circunstancia a los usuarios ST.

Nota – En otras clases, como se utiliza la recuperación tras error, la recepción de una indicación R-REINICIACIÓN o R-DESCONEXIÓN tiene por efecto la invocación del procedimiento de recuperación tras error.

6.9 *Asociación de UDPT con conexiones de transporte*

6.9.1 *Finalidad*

Este procedimiento se utiliza en todas las clases para interpretar una UDSR como una o más UDPT y, si es posible, asociar cada UDPT con una conexión de transporte.

6.9.2 Primitivas del servicio de red

Este procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) indicación R-DATOS;
- b) indicación R-DATOS ACELERADOS.

6.9.3 UPDT y parámetros utilizados

En este procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) en una UDPT cualquiera con excepción de la UDPT PC, la UDPT DT en las clases 0 ó 1, y la UDPT AC en la clase 1;
 - REF-DST;
- b) UDPT PC, CC, PD;
 - REF-ORG.
- c) UDPT DT en las clases 0 ó 1 y UDPT AC en la clase 1.

6.9.4 Procedimientos

6.9.4.1 Identificación de UDPT

Si la entidad de transporte recibe una UDSR o una UDSR acelerada que no puede decodificar (por ejemplo, por no contener una o más UDPT correctas), o que está adulterada (por ejemplo, por contener una UDPT con una suma de control errónea).

- a) si la conexión de red en la cual se ha detectado el error tiene asignada una conexión de transporte de clase 0 o de clase 1, tratará esa UDSR como un error de protocolo (véase el § 6.22) en esa conexión de transporte;
- b) en otro caso:
 - 1) si la UDSR puede decodificarse pero tiene UDPT adulteradas descartará las UDPT (en la clase 4 solamente) y aplicará facultativamente § 6.9.4 b) 2);
 - 2) si la UDSR no puede decodificarse emitirá una petición R-REINICIACIÓN (o R-DESCONEXIÓN) relativa a la conexión de red y aplicará a todas las conexiones de transporte asociadas a esta conexión de red (si hay alguna) los procedimientos definidos para el tratamiento de la reiniciación (o desconexión) señalizada por la red.

Si la UDSR puede decodificarse y no está adulterada, la entidad de transporte:

- c) si la conexión de red en la cual se recibió la UDSR tiene asignada una conexión de transporte de la clase 0, considerará que la UDSR forma parte de una UDPT y asociará la UDPT con la conexión de transporte (véase el § 6.9.4.2);
- d) en otro caso, solicitará los procedimientos de separación y aplicará a cada una de las UDPT individuales (véase el § 6.9.4.2) en el orden en que aparecen en la UDSR, el procedimiento definido en el § 6.9.4.2.

6.9.4.2 Asociación de cada una de las UDPT

Si la UDPT recibida es una UDPT PC, y si se reconoce que es un duplicado por el hecho de que utiliza los PASR de la conexión de red, y contiene el mismo parámetro REF-ORG la UDPT recibida se asocia con la conexión de transporte creada por el valor original de la UDPT PC; en otro caso, se procesa como si por ella se pidiera la creación de una nueva conexión de transporte.

Si la UDPT recibida es una UDPT DT y la conexión de red tiene asignada una conexión de transporte de la clase 0 ó 1, o si la UDPT recibida es una UDPT AC y la conexión de red tiene asignada una conexión de transporte de la clase 1, la UDPT es asociada con la conexión de transporte.

En otro caso, el parámetro REF-DST de la UDPT se utiliza para identificar la conexión de transporte. Se distinguen los siguientes casos:

- a) si la REF-DST no está atribuida a una conexión de transporte, la entidad de transporte responderá en la misma conexión de red con una UDPT PD si la UDPT es una UDPT CC, responderá con una UDPT CD si la UDPT es una UDPT PD, y descartará la UDPT si ésta no es ni una UDPT PD ni una UDPT CC;

Nota – Si la UDPT PD está transportando un campo REF-SRC puesto a cero, entonces no se enviará una UDPT CD.

- b) si la REF-DST está atribuida a una conexión, pero la UDPT se recibe en una conexión de red a la cual no se ha asignado la conexión, deben distinguirse tres casos:
 - 1) si la conexión de transporte es de la clase 4, y si la UDPT se recibe en una conexión de red con el mismo par de PSAR que los de la UDPT PC, la UDPT está asociada con esa conexión de transporte y se considera que efectúa la asignación;
 - 2) si la conexión de transporte no está asignada a una conexión de red (se está en espera de una reasignación tras un fallo), y si la UDPT se recibe en una conexión de red con el mismo par de PSAR que los de la UDPT PC, se efectúa la asociación con esa conexión de transporte, salvo en el caso de UDPT CD, PD y CC que se describen en los § 6.9.4.2 c) y e), respectivamente;
 - 3) en otro caso, se considera que la UDPT tiene una REF-DST no atribuida a una conexión de transporte [caso a)];
- c) si la UDPT es una UDPT CD, se asocia con la conexión de transporte a la cual está atribuida la REF-DST, a menos que la REF-ORG no sea la esperada, en cuyo caso se descarta la UDPT CD;
- d) si la UDPT es una UDPT PD, deben distinguirse tres casos:
 - 1) si al REF-ORG no es la esperada, se devuelve una UDPT CD con REF-DST igual a la REF-ORG de la UDPT PD recibida y no se hace ninguna asociación;
 - 2) si no se acusa recibo de una UDPT PC, la UDPT PD se asocia con la conexión de transporte, independientemente del valor de su parámetro REF-ORG;
 - 3) si la entidad de transporte es clase 4 y si el REF-DST es cero y hay una UDPT CC sin acuse de recibo o una Respuesta T-CONEXIÓN esperando, entonces se asociará la UDPT PD con la conexión de transporte conservando la REF-SRC como una referencia distante;
 - 4) en otro caso, la UDPT PC se asocia con la conexión de transporte identificada por el parámetro REF-DST;
- e) si la UDPT es una UDPT CC, cuyo parámetro REF-DST identifica una conexión abierta (entiéndase en este contexto una conexión para la cual se ha recibido una UDPT CC), y la REF-ORG en la UDPT CC no corresponde con la referencia distante, se devuelve una UDPT PD con REF-DST igual a la REF-ORG de la UDPT CC recibida y no se hace asociación;
- f) si no se da ninguno de los casos mencionados anteriormente la UDPT se asocia con la conexión de transporte identificada por el parámetro REF-DST.

6.10 *Numeración de las UDPT de datos*

6.10.1 *Finalidad*

La numeración de las UDPT de datos se utiliza en las clases 1, 2 (salvo cuando se ha optado por la no utilización de control de flujo explícito), 3 y 4. Tiene por finalidad permitir la utilización de las funciones de restablecimiento, control de flujo y resecuenciamiento.

6.10.2 *UDPT y parámetros utilizados*

En este procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

UDPT DT;

– NR-UDPT.

6.10.3 *Procedimiento*

Una entidad de transporte atribuirá el número secuencial cero al NR-UDPT de la primera UDPT DT que transmita por una conexión de transporte. A cada UDPT DT que envíe sucesivamente por la misma conexión de transporte, la entidad de transporte atribuirá un número secuencial que será mayor en una unidad que el número secuencial atribuido a la UDPT precedente.

Cuando se retransmita una UDPT DT, el parámetro NR-UDPT tendrá el mismo valor que tenía cuando se transmitió por primera vez esa UDPT DT.

Se utilizará una aritmética de módulo 2^7 cuando se hayan seleccionado formatos normales y de módulo 2^{31} cuando se hayan seleccionado formatos ampliados. En esta Recomendación, las relaciones «mayor que» y «menor que» se aplican a un conjunto de números de UDPT que son consecutivos y están comprendidos en un intervalo que es menor que el módulo y está definido por un número de comienzo y un número de fin conocidos. El término «menor que» significa «aparecer antes en la secuencia de la ventana» y el término «mayor que» significa «aparecer después en la secuencia de la ventana».

6.11 *Transferencia de datos acelerados*

6.11.1 *Finalidad*

Los procedimientos de transferencia de datos acelerados se seleccionan durante el establecimiento de la conexión. La variante de datos normales en la red puede utilizarse en las clases 1, 2, 3 y 4. La variante de datos acelerados en la red sólo se utiliza en la clase 1.

6.11.2 *Primitivas del servicio de red*

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) R-DATOS;
- b) R-DATOS ACELERADOS.

6.11.3 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT DA;
 - NR-UDPT-DA.
- b) UDPT AA;
 - NR-VT-UTDA.

6.11.4 *Procedimiento*

El parámetro de datos de usuario ST de cada petición T-DATOS ACELERADOS será transportado en el campo de datos de una UDPT de datos acelerados (DA).

Cada UDPT DA recibida será objeto de un acuse de recibo por una UDPT de acuse de recibo de datos acelerados (AA).

No quedará más de una UDPT DA sin acuse de recibo en cada momento para cada sentido de transmisión de una conexión de transporte.

Una UDPT DA con un campo de datos longitud cero es un error de protocolo.

Nota 1 – Se utiliza la variante de datos normales en la red, salvo cuando se haya convenido la variante de datos acelerados en la red (disponible sólo en la clase 1), en cuyo caso las UDPT DA y AA son transportadas en los campos de datos de las primitivas R-DATOS ACELERADOS (véase el § 6.2.3).

Nota 2 – No podrán transmitirse UDPT utilizando la variante de datos acelerados en la red hasta que se haya acusado recibo de la UDPT CC; esto se hace a fin de evitar que los datos acelerados en la red alcancen y rebasen a la UDPT CC.

6.12 *Reasignación después de un fallo*

6.12.1 *Finalidad*

El procedimiento de reasignación después de un fallo se utiliza en las clases 1 y 3 para comenzar el restablecimiento después de una desconexión señalizada por el proveedor SR.

6.12.2 *Primitivas del servicio de red*

El procedimiento utiliza las siguientes primitivas del servicio de red:

Indicación R-DESCONEXIÓN.

6.12.3 *Procedimiento*

Cuando la iniciadora recibe una indicación R-DESCONEXIÓN para la conexión de red a la cual está asignada una conexión de transporte, aplicará una de las siguientes alternativas:

- a) Si el temporizador TTR todavía no ha expirado y no se retiene ninguna UDPT PD:
 - 1) asignará la conexión de transporte a una conexión de red distinta (véase el § 6.1) y podrá en marcha su temporizador TTR si todavía no lo estaba;

- 2) si, mientras se espera que concluya la asignación:
 - se recibe una indicación R-DESCONEXIÓN, repetirá el procedimiento del § 6.12.3 a),
 - expira el temporizador TTR, comenzará el procedimiento del § 6.12.3 b);
- 3) cuando concluye la reasignación, iniciará la resincronización (véase el § 6.14) y
 - si se recibe una UDPT válida como consecuencia de la resincronización, detendrá el temporizador TTR, o
 - si expira el temporizador TRT, esperará el próximo evento, o
 - si se recibe una indicación R-DESCONEXIÓN, iniciará el procedimiento del del § 6.12.3 a) o § 6.12.3 b), dependiendo del temporizador TTR.

Nota – Después de que expire el temporizador TTR y mientras se espera el siguiente evento, se sugiere que la iniciadora ponga en marcha el temporizador TER. Si éste expira antes del siguiente evento, la iniciadora debe empezar el procedimiento del § 6.12.3 b).

- b) Si el temporizador TTR ha expirado, considerará liberada la conexión de transporte y congelará la referencia (véase el § 6.18).
- c) Si se retiene una UDPT PC y el temporizador TTR no ha expirado, procederá como se indica en § 6.12.3 a) o el § 6.12.3 b).

La contestadora arrancará su temporizador TER si no ha sido ya arrancado. La llegada de la primera UDPT relacionada con la conexión de transporte (debido a la resincronización por la iniciadora) completa el procedimiento de reasignación tras un fallo. Se detiene el temporizador TER y la contestadora continuará con la resincronización (véase el § 6.14). Si dentro de este lapso no se produce una reasignación, la conexión de transporte se considera liberada y se congela la referencia (véase el § 6.18).

Si se completa una reasignación, las dos entidades de transporte procederán a la resincronización.

Nota – Puede que haya que considerar junto con este procedimiento los procedimientos de identificación del protocolo de transporte especificados en el anexo B.

6.12.4 *Temporizadores*

El procedimiento de reasignación después de un fallo utiliza dos temporizadores:

- a) TTR, temporizador que indica el tiempo para intentar la reasignación resincronización;
- b) TER temporizador que indica el tiempo de espera para la reasignación resincronización.

El TTR lo utiliza la iniciadora. Su valor no excederá de dos minutos menos la suma del retardo máximo de propagación de la desconexión y el retardo de tránsito de las conexiones de red (véase la nota 1). El valor del temporizador TTR puede venir indicado en la UDPT PC.

El temporizador TER lo utiliza la contestadora. Si el parámetro de tiempo de reasignación está presente en la UDPT PC, el valor del temporizador TER será mayor que la suma del temporizador TTR, más el retardo máximo de propagación de la desconexión, más el retardo de tránsito de las conexiones de red.

Si el parámetro de tiempo de reasignación no está presente en la UDPT PC, se utilizará un valor por defecto de dos minutos para el temporizador TTR.

Nota 1 – A condición de que se satisfaga la calidad de servicio requerida, puede ser posible poner TTR a cero (es decir, no hacer reasignaciones), por ejemplo si la tasa de desconexiones iniciadas por el proveedor SR es muy baja.

Nota 2 – La inclusión en la UDPT PC del parámetro de tiempo de reasignación permite a la contestadora utilizar un valor para el TER inferior a 2 minutos.

Nota 3 – Si se utilizan los temporizadores opcionales TS1 y TS2 se sugiere:

- a) parar TS1 o TS2 si están en marcha cuando se arranca TTR o TER;
- b) rearmar TS1 o TS2, si es necesario, cuando se repite la correspondiente UDPT (UDPT PC o UDPT PD, respectivamente);
- c) seleccionar para TS1 y TS2 valores mayores que TTR.

6.13 *Retención hasta el acuse de recibo de las UDPT*

6.13.1 *Finalidad*

El procedimiento de retención hasta el acuse de recibo de las UDPT se utiliza en las clases 1, 3 y 4 para permitir y minimizar la retransmisión después de una posible pérdida de UDPT.

La variante de la confirmación de la recepción se utiliza solamente en la clase 1 cuando haya sido convenida durante el establecimiento de la conexión (véase la nota).

La variante AC se utiliza en las clases 3 y 4, y también en la clase 1, cuando la variante de confirmación de recepción no ha sido acordada durante el establecimiento de la conexión.

Nota – La utilización de la variante de confirmación de recepción depende de la aptitud del servicio de confirmación de recepción de la capa de red, y de la reducción de costo esperada.

6.13.2 *Primitivas del servicio de red*

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:

- a) R-DATOS;
- b) R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS.

6.13.3 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PC, CC, PD y CD.
- b) UDPT RCH, AC y AA:
 - NR-VT-UT.
- c) UDPT DT:
 - NR-UDPT.
- d) UDPT DA:
 - NR-UDPT-DA.
- e) UDPT AA:
 - NR-VT-UTDA.

6.13.4 *Procedimiento*

Se retendrán copias de las siguientes UDPT, después de su transmisión, con miras a una eventual retransmisión:

UDPT PC, CC, PD, DT y DA

salvo cuando se envía una UDPT PD en respuesta a una UDPT PC, caso en que no es necesario retener una copia de la UDPT PD.

Se retendrá una copia de esas UDPT hasta que:

- a) sea objeto de un acuse de recibo, como se especifica en el cuadro 5/X.224, o
- b) se libere la conexión de transporte.

En la variante de confirmación de recepción, sólo aplicable en la clase 1, las entidades de transporte:

- a) establecerán el parámetro de petición de confirmación únicamente si el parámetro de datos contiene una UDPT CC o DT (véanse las notas 1 y 2), y
- b) emitirá una petición R-ACUSE RECIBO DATOS cuando reciban una indicación R-DATOS con el parámetro de petición de confirmación establecido.

Nota 1 – Cada entidad de transporte decidirá como asunto local qué peticiones R-DATOS deben tener establecido el parámetro de petición de confirmación. Esta decisión normalmente estará relacionada con la capacidad de almacenamiento disponible para las copias retenidas de las UDPT DT.

Nota 2 – La utilización del parámetro de petición de confirmación puede afectar a la calidad de servicio de red.

CUADRO 5/X.224

Acuse de recibo de la UDPT

UDPT retenida	Variante	Retenida hasta acuse de recibo por
PC	ambas	UDPT CC, PD o ER.
PC	ambas	UDPT CC o PD (en caso de colisión).
CC	confirmación de recepción	Indicación R-ACUSE RECIBO DATOS UDPT RZ, DT, DA o AA.
CC	AC	UDPT RZ, DT, AC, DA o AA.
DT	confirmación de recepción	Indicación R-ACUSE RECIBO DATOS que corresponde a una petición R-DATOS que transportó, o llegó después de, la UDPT DT.
DT	AC	UDPT AC o RZ para la cual el NR-VT-UT es mayor que el NR-UDPT en la UDPT DT.
DA	ambas	UDPT AA para la cual en NR-VT-UTDA es igual al NR-UDPT-DA en la UDPT DA.

6.14 *Resincronización*

6.14.1 *Finalidad*

Los procedimientos de resincronización se utilizan en las clases 1 y 3 para restablecer la conexión de transporte a la condición normal de funcionamiento después de una reiniciación o durante la reasignación tras fallo de acuerdo con el § 6.12.

6.14.2 *Primitivas del servicio de red*

En el procedimiento se utilizan las siguientes primitivas del servicio de red:
indicación R-REINICIACIÓN;

6.14.3 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PC, PD, CC y CD.
- b) UDPT RCH:
 - NR-VT-UT.
- c) UDPT DT:
 - NR-UDPT-DA.
- d) UDPT DA:
 - NR-UDPT-DA.
- e) UDPT AA:
 - NR-VT-UTDA.

6.14.4 *Procedimiento*

Una entidad de transporte a la que se notifica la incidencia de una indicación R-REINICIACIÓN o que está efectuando una reasignación tras fallo de acuerdo con el § 6.12 aplicará los procedimientos de resincronización activa (véase el § 6.14.4.1) *a menos que* se dé cualquiera de estas dos condiciones.

- a) la entidad de transporte es la contestadora (véase la nota). En este caso se efectuará el procedimiento de resincronización pasiva (véase el § 6.14.4.2).
- b) la entidad de transporte ha seleccionado no reasignar [véase el § 6.12.3 c)]. En este caso no se efectúa la resincronización.

6.14.4.1 *Procedimientos de resincronización activa*

La entidad de transporte ejecutará una de las siguientes acciones:

- a) si el temporizador TTR había sido arrancado, y ha expirado (es decir, no se ha recibido ninguna UDPT válida), la conexión de transporte se considera liberada y se congela la referencia (véase el § 6.18);
- b) en otro caso deberá arrancarse el temporizador TTR (a menos que ya esté corriendo), y se ejecutará la primera que sea aplicable de las acciones siguientes:
 - 1) si no se ha acusado recibo de una UDPT PC, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 2) si no se ha acusado recibo de una UDPT PD, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 3) en otro caso, la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase el § 6.14.4.3).

El temporizador TTR se detendrá cuando se recibe una UDPT válida.

6.14.4.2 *Procedimientos de resincronización pasiva*

La entidad de transporte no enviará ninguna UDPT hasta que haya recibido una UDPT. La entidad de transporte arrancará su temporizador TER si no estaba ya en marcha (como consecuencia de una anterior indicación R-DESCONEXIÓN o R-REINICIACIÓN). Si el temporizador expira antes de recibirse una UDPT válida que comienza la resincronización (es decir, una UDPT PC, PD, DA o RCH) la conexión de transporte se considera liberada, y se libera la referencia (véase el § 6.18).

Cuando la entidad de transporte recibe una UDPT válida, detendrá su temporizador TER y ejecutará una de las siguientes acciones:

- a) si la UDPT recibida es una UDPT PD, la entidad de transporte enviará una UDPT CD;
- b) si la UDPT recibida es una UDPT PC repetida (véase la nota 1), la entidad de transporte ejecutará la acción que proceda, entre las indicadas a continuación:
 - 1) si ya se había enviado una UDPT CC y se había acusado recibo de la misma, la UDPT recibida se trata como un error de protocolo;
 - 2) si una UDPT PD no ha sido objeto de acuse de recibo (háyase o no acusado recibo de una UDPT CC): se retransmite la UDPT PD, pero la referencia de origen se pone a cero;
 - 3) si no se ha recibido todavía del usuario la respuesta T-CONEXIÓN, no se ejecuta ninguna acción;
 - 4) en otro caso, se retransmite la UDPT CC seguida de toda UDPT DA que no haya sido objeto de acuse de recibo (véase la nota 2) y de toda UDPT DT;

Nota 1 – Una PC repetida puede identificarse por el hecho de estar en una conexión de red con la dirección de red adecuada y de tener una referencia de origen correcta.

Nota 2 – La entidad de transporte no debe utilizar datos acelerados en la red hasta que se haya acusado recibo de la CC (véase el § 6.5). Esta regla tiene por objeto impedir que los datos acelerados en la red alcancen y rebasen a la UDPT CC.

- c) si la UDPT recibida es una UDPT RCH o una UDPT DA, se ejecutará una acción entre las indicadas a continuación:
 - 1) si no se ha acusado recibo de una UDPT PD, la entidad de transporte la retransmitirá;
 - 2) si no se acusa recibo de una UDPT CC, se considera que la UDPT RCH o la UDPT DA acusa recibo de la UDPT CC, y la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase el § 6.14.4.3);
 - 3) si no se ha enviado ninguna UDPT CC, la UDPT RCH o la UDPT DA se considerarán como error de protocolo;
 - 4) en otro caso, la entidad de transporte aplicará los procedimientos de resincronización de datos (véase el § 6.14.4.3).

6.14.4.3 *Procedimientos de resincronización de datos*

La entidad de transporte ejecutará las acciones que se indican a continuación, en el orden siguiente:

- a) transmitirá (o retransmitirá) toda UDPT DA de la que no se haya acusado recibo;
- b) transmitirá una UDPT RCH con el campo NR-VT-UT puesto al NR-UDPT de la UDPT DT siguiente esperada;

- c) esperará la próxima UDPT de la otra entidad de transporte, a menos que la haya recibido ya. Si la entidad de transporte recibe una UDPT PD, enviará una UDPT CD, congelará la referencia, informará al usuario ST sobre la desconexión y no ejecutará ninguna otra acción [es decir, no seguirá los procedimientos descritos en los § 6.14.4.3 d)] y si se recibe una UDPT RCH, se seguirán los procedimientos del § 6.14.4.3 d). Si se recibe una UDPT DA se seguirán los procedimientos del § 6.11. Si se trata de una UDPT DA duplicada la entidad de transporte acusará recibo con una UDPT AA, descartará la UDPT DA duplicada y esperará de nuevo a la siguiente UDPT;
- d) transmitirá (o retransmitirá) las eventuales UDPT DP de las cuales no se haya acusado recibo, con arreglo a los procedimientos de control de flujo que sean aplicables (véase la nota).

Nota – La UDPT puede haber reducido el crédito.

6.15 *Multiplexación y demultiplexación*

6.15.1 *Finalidad*

Los procedimientos de multiplexación y demultiplexación se utilizan en las clases 2, 3 y 4 para permitir que varias conexiones de transporte compartan una conexión de red, al mismo tiempo.

6.15.2 *UDPT y parámetros utilizados*

El procedimiento utiliza las UDPT y los parámetros siguientes:

UDPT CC, PD, CD, DT, AC, DA, AA, RCH y ER

- REF-DST.

6.15.3 *Procedimiento*

Las entidades de transporte deberán poder enviar y recibir, en la misma conexión de red, UDPT pertenecientes a conexiones de transporte diferentes.

Nota 1 – Cuando se efectúa una demultiplexación, la conexión de transporte a la que corresponden las UDPT viene determinada por los procedimientos definidos en el § 6.9.

Nota 2 – La multiplexación permite la concatenación de UDPT pertenecientes a conexiones de transporte diferentes, a fin de que sean transferidas en la misma primitiva R-DATOS (véase el § 6.4).

6.16 *Control de flujo explícito*

6.16.1 *Finalidad*

El procedimiento de control de flujo explícito se utiliza en las clases 2, 3 y 4 para regular el flujo de UDPT DT independientemente del control de flujo en las otras capas.

6.16.2 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT PC, CC, AC y RCH:
 - CDT.
- b) UDPT DT:
 - NR-UDPT.
- c) UDPT AC:
 - NR-VT-UT;
 - número subsecuencial;
 - confirmación de control de flujo.
- d) UDPT RCH:
 - NR-VT-UT.

6.16.3 *Procedimientos*

Los procedimientos son diferentes para las diferentes clases. Se definen en las secciones que especifican las distintas clases.

6.17 Suma de control

6.17.1 Finalidad

El procedimiento de suma de control se utiliza para detectar la adulteración de UDPT por el proveedor SR.

Nota – Aunque un algoritmo de suma de control tiene que adaptarse al tipo de errores esperados en la conexión de red, en la actualidad sólo se define un algoritmo.

6.17.2 UDPT y parámetros utilizados

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

Todas las UDPT:

- suma de control.

6.17.3 Procedimiento

La suma de control se utilizará solamente en la clase 4. Se utilizará siempre para la UDPT PC y se utilizará para las demás UDPT, a menos que durante el establecimiento de la conexión se haya seleccionado la no utilización de la suma de control.

La entidad de transporte remitente transmitirá UDPT con el parámetro de suma de control establecido de tal modo que se satisfagan las fórmulas siguientes:

$$\sum_{i=1}^L a_i \equiv 0 \text{ (módulo 255)}$$

$$\sum_{i=1}^L ia_i \equiv 0 \text{ (módulo 255)}$$

donde

i = el número (es decir, posición) de un octeto dentro de la UDPT (véase el § 13.2).

a_i = valor del octeto en la posición i .

L = longitud de la UDPT en octetos.

Una entidad de transporte descartará toda UDPT que haya sido recibida por una conexión de transporte para la cual se ha convenido la utilización de la suma de control, y que no satisfaga las fórmulas mencionadas (véase también la nota 2).

Cuando se recibe una UDPT espuria, y debe enviarse una respuesta, la entidad de transporte:

- a) incluirá un parámetro de suma de control en la UDPT que contesta, si permite el algoritmo de suma de control y la UDPT contestadora contiene un parámetro de suma de control; o
- b) en todos los demás casos, no incluirá un parámetro de suma de control en la UDPT contestadora.

Una entidad que no admite la suma de control puede suponer siempre que una UDPT PC con clase 4 propuesta es correcta y, por consiguiente, negociar una clase inferior a 4.

Nota 1 – En el apéndice I se presenta un algoritmo eficaz para la determinación de los parámetros de suma de control.

Nota 2 – Si la suma de control es incorrecta no es posible saber con exactitud la conexión de transporte con la cual se relaciona la UDPT; deberán ejecutarse acciones consiguientes sobre todas las conexiones de transporte asignadas a la conexión de red (véase el § 6.9).

Nota 3 – La suma de control propuesta es fácil de calcular, por lo que no supondrá una grave dificultad en las realizaciones. No obstante, no detectará la inserción o la pérdida de ceros al comienzo o al final, ni detectará ningún cambio en el orden de los octetos.

Nota 4 – Cuando se recibe una UDPT en una conexión de red, nunca puede saberse con certeza que sólo las conexiones de transporte de la clase 4 utilizan esa conexión de red, porque puede ser una UDPT que realiza una reasignación.

Por consiguiente, sólo puede comprobarse la validez de las maneras siguientes:

- a) si la conexión de red es utilizada por una conexión de transporte de la clase 0 o de la clase 1, no hay suma de control;
- b) se examina el código de la UDPT;
- c) se deduce la longitud de la parte fija;
- d) se deduce la parte variable a partir del IL;
- e) se examinan los parámetros, y si se halla el parámetro de suma de control, se comprueba;
- f) si es incorrecto, se supone que la conexión de transporte es de la clase 4, y se abandona;
- g) si es correcto, se asocia la UDPT con una conexión de transporte; si ésta utiliza la suma de control, es correcta; en los demás casos, debe considerarse como un error de protocolo.

6.18 *Referencias congeladas*

6.18.1 *Finalidad*

Este procedimiento se utiliza para evitar la reutilización de una referencia mientras puedan aún existir UDPT relacionadas con el uso anterior de la referencia.

6.18.2 *Procedimiento*

Cuando una entidad de transporte determina que cierta conexión es liberada, deberá congelar la referencia que tiene asignada a esa conexión de acuerdo con el procedimiento de la clase. Mientras está congelada, una referencia no será reutilizada.

Nota – El procedimiento de referencia congelada es necesario porque, como consecuencia de una retransmisión o de una ordenación incorrecta, es posible que las UDPT que tienen cierta referencia lleguen a una entidad de transporte después de que se haya liberado la conexión para la cual dicha entidad había atribuido la referencia. Se puede producir una retransmisión, por ejemplo, cuando la clase incluye resincronización (véase el § 6.14) o retransmisión al expirar un temporizador (véase el § 6.19).

6.18.2.1 *Procedimiento para las clases 0 y 2*

Esta Recomendación no especifica procedimientos de referencia congelada para las clases 0 y 2.

Nota – Por coherencia con las otras clases, pueden congelarse las referencias como cuestión local.

6.18.2.2 *Procedimiento para las clases 1 y 3*

Se utiliza el procedimiento de referencia congelada, excepto en los siguientes casos (véase la nota 1):

- a) cuando una entidad de transporte recibe una UDPT CD en respuesta a una UDPT PD que ella ha enviado (véase la nota 2);
- b) cuando la entidad de transporte envía una UDPT PD en respuesta a una UDPT PC que ella ha recibido (véase la nota 3);
- c) cuando la entidad de transporte ha considerado que la conexión está liberada por haber expirado el temporizador TER (véase la nota 4);
- d) cuando la entidad de transporte recibe una UDPT PD o ER en respuesta a una UDPT PC que ella ha enviado.

El plazo durante el que la referencia permanece congelada será mayor que el del temporizador TER.

Nota 1 – No obstante, incluso en estos casos y por coherencia, puede congelarse la referencia con carácter de decisión local.

Nota 2 – Cuando se recibe la UDPT CD es seguro que la otra entidad de transporte considerará que la conexión está liberada.

Nota 3 – Cuando se ha enviado la UDPT PD o la UDPT ET, la entidad de transporte por no ha sido informada de una asignación de referencia y no podrá utilizarla (incluye el caso en que se había enviado una UDPT CC, y se ha perdido).

Nota 4 – En el caso del § 6.18.2 c) la entidad de transporte ha congelado ya efectivamente la referencia por un periodo de tiempo adecuado.

6.18.2.3 *Procedimiento para la clase 4*

En la clase 4 se utiliza siempre el procedimiento de referencia congelada. El periodo durante el que permanece congelada la referencia debe ser superior a *L* (véase el § 12.2.1.1.6).

6.19 *Retransmisión al expirar un temporizador*

6.19.1 *Finalidad*

Este procedimiento se utiliza en la clase 4 para tener en cuenta las situaciones de pérdida de UDPT no señalizada por el proveedor SR.

6.19.2 *UDPT utilizadas*

En el procedimiento se utilizan las siguientes UDPT:

UDPT PC, CC, PD, DT, DA y AC.

6.19.3 *Procedimiento*

Se especifica entre los procedimientos para la clase 4 [véase el § 12.2.1.2 i)].

6.20 *Resecuenciamiento*

6.20.1 *Finalidad*

El procedimiento de resecuenciamiento se utiliza en la clase 4 para resolver la situación de UDPT ordenadas incorrectamente por el proveedor SR.

6.20.2 *UDPT y parámetros utilizados*

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT DT:
 - NR-UDPT.
- b) UDPT DA:
 - NR-UDPT-DA.

6.20.3 *Procedimiento*

Se especifica entre los procedimientos para los protocolos de la clase 4 (véase el § 12.2.3.5).

6.21 *Control de inactividad*

6.21.1 *Finalidad*

El procedimiento de control de inactividad se utiliza en la clase 4 para hacer frente a situaciones en las que hay una terminación no señalizada de una conexión de red.

6.21.2 *Procedimiento*

Se especifica entre los procedimientos para la clase 4 (véase el § 12.2.3.3).

6.22 *Tratamiento de errores de protocolo*

6.22.1 *Finalidad*

Este procedimiento se utiliza en todas las clases para el tratamiento UDPT inválidas.

6.22.2 UDPT y parámetros utilizados

En el procedimiento se utilizan las UDPT y los parámetros siguientes:

- a) UDPT ER:
 - causa de rechazo;
 - UDPT errónea.
- b) UDPT PD:
 - código de motivo.

6.22.3 Procedimiento

Una entidad y transporte que recibe una UDPT que puede asociarse con una conexión de transporte y es inválida o constituye un error de protocolo (véanse los § 3.2.16 y 3.2.17) tomará una de las disposiciones siguientes para no afectar adversamente a cualesquiera otras conexiones de transporte no asignadas a esa conexión de red:

- a) transmitir una UDPT ER;
- b) reiniciar o cerrar la conexión de red; o
- c) invocar los procedimientos de liberación aplicables a la clase en cuestión.

Bajo ciertas circunstancias es también posible descartar la UDPT.

Si una UDPT ER se envía en clase 0, contendrá los octetos de la UDPT inválida hasta, e inclusive, el octeto en que se detectó el error (véanse las notas 3, 4 y 5).

Si la UDPT no puede asociarse con una conexión de transporte determinada, la entidad de transporte seguirá el procedimiento indicado en el § 6.9.

Nota 1 – En general, no se especifica la acción consiguiente que deba ejecutar la entidad de transporte que recibe la UDPT ER, pero se sugiere que inicie el procedimiento de liberación apropiado a la clase en cuestión. Si la UDPT ER se ha recibido en respuesta a una UDPT PC, la conexión se considerará liberada (véase el § 6.6).

Nota 2 – Se debe prestar especial atención a las disposiciones que debe tomar una entidad de transporte que recibe varias UDPT inválidas, o UDPT ER, para evitar iteraciones no deseadas si el error se genera repetitivamente.

Nota 3 – Si la longitud de la UDPT inválida recibida es mayor que el tamaño máximo seleccionado de UDPT, es posible que no pueda incluirse en el parámetro *UDPT inválida* de la UDPT ER.

Nota 4 – Se sugiere que el remitente de una UDPT ER arranque un temporizador TS2 para asegurar la liberación de la conexión. Si el temporizador expira, la entidad de transporte iniciará los procedimientos de liberación apropiados para la clase utilizada. Debe detenerse el temporizador al recibir una indicación UDPT PD o R-DESCONEXIÓN.

Nota 5 – En las clases distintas de 0, se sugiere que la UDPT inválida se incluya también en la UDPT ER.

6.23 División y recombinación

6.23.1 Finalidad

Este procedimiento se utiliza solamente en la clase 4 para permitir a una conexión de transporte que utilice múltiples conexiones de red para proporcionar una insensibilidad adicional contra los fallos de la red, o para aumentar el caudal, o por otros motivos.

6.23.2 Procedimiento

Cuando se utiliza esta función, se puede asignar una conexión de transporte (véase el § 6.1) a varias conexiones de red (véase la nota 1). Las UDPT pueden enviarse por cualquiera de estas conexiones de red.

Si la entidad de transporte distante no acepta la utilización de la clase 4, en el procedimiento de negociación, ninguna conexión de red, salvo aquella por la cual se envió la UDPT PC, puede tener asignada esta conexión de transporte.

Nota 1 – La función resecuenciamiento de clase 4 (véase el § 6.20) se utiliza para asegurar que las UDPT son procesadas en la secuencia correcta.

Nota 2 – Cualquiera de las dos entidades de transporte puede asignar la conexión a más conexiones de red que las que ella posee en cualquier momento durante el tiempo de vida de la conexión de transporte, cumpliendo las siguientes premisas:

- la iniciadora no empieza la división antes de recibir una UDPT CC;
- tan pronto como esté hecha una nueva asignación, se recomienda enviar una UDPT sobre esta conexión de transporte para poner al corriente de dicha asignación, a la entidad distante.

Nota 3 – Para permitir la detección de fallos no señalizados de la conexión de red, una entidad de transporte que efectúa la división debe asegurarse de que las UDPT se envían a intervalos por cada conexión de red que sirve de soporte; para ello, por ejemplo, enviará UDPT consecutivas por conexiones de red sucesivas, cuando el conjunto de conexiones de red se utilice cíclicamente. Supervisando cada conexión de red, una entidad de transporte puede detectar fallos de la conexión de red no señalizados aplicando los procedimientos de inactividad definidos en el § 12.2.3.3. Así, para cada conexión de red, no puede transcurrir un periodo I (véase el § 12.2.3.1) sin que se haya recibido alguna UDPT para alguna conexión de transporte.

7 Clases de protocolo

El cuadro 6/X.224 da una visión general de los elementos de procedimiento incluidos en cada clase. En ciertos casos, los elementos de procedimiento en clases diferentes no son idénticos y, por esta razón, este cuadro no puede considerarse como parte de la especificación definitiva del protocolo.

8 Especificación para la clase 0: clase simple

8.1 Funciones de la clase 0

La clase 0 está concebida con una funcionalidad mínima. Proporciona solamente las funciones necesarias para el establecimiento de la conexión con negociación, transferencia de datos con segmentación y aviso de errores de protocolo.

La clase 0 proporciona conexiones de transporte con control de flujo basado en el control de flujo proporcionado por el servicio de red, y desconexión basada en la desconexión del servicio de red.

8.2 Procedimiento para la clase 0

8.2.1 Procedimientos aplicables en todo momento

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de UDPT (véase el § 6.2);
- b) asociación de UDPT con conexiones de transporte (véase el § 6.9);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22);
- d) liberación tras error (véase el § 6.8).

CUADRO 6/X.224

Atribución de elementos de procedimiento dentro de las clases

Procedimiento	Referencia	Variante	0	1	2	3	4
Asignación a Conexión de Red	6.1		X	X	X	X	X
Transferencia de UDPT	6.2		X	X	X	X	X
Segmentación y reensamblado	6.3		X	X	X	X	X
Concatenación y separación	6.4			X	X	X	X
Establecimiento de la conexión	6.5		X	X	X	X	X
Rechazo de la conexión	6.6		X	X	X	X	X
Liberación normal	6.7	implícita explícita	X	X	X	X	X
Liberación tras error	6.8		X		X		
Asociación de UDPTs con CTs	6.9		X	X	X	X	X
Numeración de UDPTs de datos	6.10	normal ampliada		X	m ^{a)} o ^{a)}	m o	m o
Transferencia de datos acelerados	6.11	normales en la red acelerados en la red		m ao	X ^{a)}	X	X
Reasignación después de un fallo	6.12			X		X	c)
Retención hasta acuse de recibo de UDPTs	6.13	confirmación de recepción AC		ao m		X	X
Resincronización	6.14			X		X	c)
Multiplexación y demultiplexación	6.15				X ^{b)}	X	X
Control de flujo explícito (con) Control de flujo explícito (sin)	6.16		X	X	m o	X	X
Suma de control (uso de) Suma de control (no uso de)	6.17		X	X	X	X	m o
Referencias congeladas	6.18			X		X	X
Retransmisión al expirar un temporizador	6.19						X
Resecuenciamiento	6.20						X
Control de inactividad	6.21						X
Tratamiento de errores de protocolo	6.22		X	X	X	X	X
División y recombinación	6.23						X

X Procedimiento incluido siempre en la clase.

en blanco: No aplicable.

m: Procedimiento negociable, cuya realización en el equipo es obligatoria.

o: Procedimiento negociable, cuya realización en el equipo es opcional.

ao: Procedimiento negociable cuya realización en el equipo es opcional y cuyo uso depende de la disponibilidad dentro del servicio de red.

a) No aplicable en la clase 2 cuando se selecciona la no utilización de control de flujo explícito.

b) La multiplexación puede llevar a la degradación de la calidad de servicio si se ha seleccionado la no utilización de control explícito de flujo.

c) Esta función se ofrece en la clase 4 utilizando procedimientos distintos de los usados en la referencia mutua.

8.2.2 *Establecimiento de la conexión*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase el § 6.1); después
- b) establecimiento de conexión (véase el § 6.5) y, si procede, rechazo de la conexión (véase el § 6.6);

con las siguientes restricciones:

- c) los únicos campos de parámetro que contendrá las UDPT PC y CC son los campos para la ID-UDPT y para el tamaño máximo de UDPT;
- d) las UDPT y CC no contendrá el campo de datos.

8.2.3 *Transferencia de datos*

Las entidades de transporte utilizarán el procedimiento de segmentación y reensamblado (véase el § 6.3).

8.2.4 *Liberación*

Las entidades de transporte utilizarán la variante implícita del procedimiento de liberación normal (véase el § 6.7).

Nota – El tiempo de vida de la conexión de transporte está directamente correlacionado con el tiempo de vida de la conexión de red.

9 Especificación para la clase 1: básica con restablecimiento tras error

9.1 *Funciones de clase 1*

La clase 1 proporciona conexiones de transporte con control de flujo basado en el control de flujo proporcionado por el servicio de red, establecimiento tras error, transferencia datos acelerados, desconexión, y también la aptitud para proporcionar conexiones de transporte consecutivas en una conexión de red.

Esta clase proporciona la funcionalidad de clase 0 más la aptitud para restablecimiento tras un fallo señalado por la capa de red, sin implicar al usuario ST.

9.2 *Procedimientos para la clase 1*

9.2.1 *Procedimientos aplicables en todo momento*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de UDPT (véase el § 6.2);
- b) asociación de UDPT con conexiones de transporte (véase el § 6.9);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22);
- d) reasignación después de un fallo (véase el § 6.12);
- e) resincronización (véase el § 6.14), o reasignación después de un fallo (véase el § 6.12) junto con resincronización (véase el § 6.14);
- f) concatenación y separación (véase el § 6.4);
- g) retención hasta el acuse de recibo de UDPT (véase el § 6.13); la variante utilizada (AC o confirmación de recepción) deberá seleccionarse durante el establecimiento de la conexión (véanse las notas);
- h) referencias congeladas (véase el § 6.18).

Nota 1 – La negociación del procedimiento basado en la variante de la retención hasta el acuse de recibo de las UDPT que ha de usarse en la conexión de transporte se ha diseñado de tal manera que si el iniciador propone el uso de la variante AC (es decir, opta por la realización obligatoria), el respondedor tiene que aceptar la utilización de esta opción, y, si el iniciador propone la variante de la confirmación de recepción, el respondedor tiene derecho a seleccionar el uso de la variante AC.

Nota 2 – Cuando se utiliza la variante AC se emplean UDPT AC para liberar copias de las UDPT DT retenidas. El parámetro CDT de las UDPT de clase 1 no es significativo, y se fija a 1111.

Nota 3 – La variante de confirmación de recepción está limitada a esta clase y su uso depende de la disponibilidad del servicio de confirmación de recepción de la capa de red, y la reducción de costo esperada.

9.2.2 *Establecimiento de la conexión*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase el § 6.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase el § 6.5) y, si procede, rechazo de la conexión (véase el § 6.6).

9.2.3 *Transferencia de datos*

9.2.3.1 *Generalidades*

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase el § 6.3); después
- b) la variante normal de numeración de las UDPT (véase el § 6.10).

La entidad de transporte receptora utilizará los siguientes procedimientos:

- c) la variante normal de la numeración de las UDPT (véase el § 6.10); después
- d) reensamblado (véase el § 6.3).

Nota 1 – La utilización de la UDPT RCH durante la resincronización (véase el § 6.14) puede conducir a una retransmisión. Por tanto, es posible la recepción de una UDPT DT duplicada; esta UDPT DA se descarta.

Nota 2 – Es posible decidir, a nivel local, emitir una petición R-REINICIACIÓN para obligar a la entidad distante a efectuar la resincronización (véase el § 6.14).

9.2.3.2 *Datos acelerados*

Las entidades de transporte utilizarán o bien la variante de datos normales en la red o la variante de datos acelerados en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados (véase el § 6.11) si su uso ha sido seleccionado durante el establecimiento de la conexión (véase la nota 1).

La entidad de transporte remitente no atribuirá el mismo NR-UDPT-DA a UDPT sucesivas (véanse las notas 2 y 3).

Cuando se acusa recibo de una UDPT-DA enviando una UDPT AA, la entidad de transporte pondrá en el parámetro NR-UTDA-VY de la UDPT AA el valor recibido en el parámetro NR-UDPT-DA de la UDPT DA.

Nota 1 – La negociación de la variante del procedimiento de datos acelerados que ha de utilizarse en la conexión de transporte está concebida de tal modo que si el iniciador propone el uso de la variante de datos normales en la red (es decir, opta por la realización obligatoria), el respondedor tiene que aceptar la utilización de esta opción, y si el iniciador propone la utilización de la variante de datos acelerados en la red, el respondedor tiene derecho a seleccionar la utilización de la variante de datos normales en la red.

Nota 2 – Esta numeración permite a la entidad de transporte receptora descartar las UDPT DA repetidas cuando se haya efectuado la resincronización (véase el § 6.14).

Nota 3 – El parámetro NR-UDPT-DA no tiene atribuido ningún otro significado. Se sugiere, aunque ello no sea esencial, utilizar valores consecutivos en módulos 128.

9.2.4 *Liberación*

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación (véase el § 6.7).

10 **Especificación para la clase 2: clase con multiplexación**

10.1 *Funciones de la clase 2*

La clase 2 proporciona conexiones de transporte con o sin control de flujo individual; no proporciona corrección de errores ni restablecimiento tras error.

Si la conexión de red reinicia o desconecta, la conexión de transporte termina sin el procedimiento de liberación de transporte y sin que se informe al usuario ST.

Cuando se utiliza el control de flujo explícito, se define un mecanismo de crédito que permite al receptor informar al remitente sobre la cantidad exacta de datos que desea recibir, y que se puede utilizar la transferencia de datos acelerados.

10.2 *Procedimientos de la clase 2*

10.2.1 *Procedimientos aplicables en todo momento*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asociación de UDPT con conexiones de transporte (véase el § 6.9);
- b) transferencia de UDPT (véase el § 6.2);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22);
- d) concatenación y separación (véase el § 6.4);
- e) liberación tras error (véase el § 6.8);

adicionalmente, las entidades de transporte pueden utilizar el siguiente procedimiento:

- f) multiplexación y demultiplexación (véase el § 6.15).

10.2.2 *Establecimiento de la conexión*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexión de red (véase el § 6.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase el § 6.5) y, si es aplicable rechazo de la conexión (véase el § 6.6).

10.2.3 *Transferencia de datos cuando se ha seleccionado la no utilización de control de flujo explícito*

Si se ha seleccionado esta opción como resultado del establecimiento de la conexión, las entidades de transporte utilizarán el procedimiento de segmentación (véase el § 6.3).

El campo NR-UDPT de las UDPT DT no es significativo y puede contener cualquier valor.

Nota – La transferencia de datos acelerados no es aplicable (véase el § 6.5).

10.2.4 *Transferencia de datos cuando se ha seleccionado la utilización de control de flujo explícito*

10.2.4.1 *Generalidades*

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase el § 6.3); después
- b) numeración de las UDPT DT (véase el § 6.10).

La entidad de transporte receptora utilizará los siguientes procedimientos:

- c) numeración de las UDPT (véase el § 6.10); si se recibe una UDPT fuera de secuencia se tratará como un error de protocolo; después
- d) reensamblado (véase el § 6.3).

La variante de la numeración de las UDPT DT que utilizarán las dos entidades de transporte será la convenida durante el establecimiento de la conexión.

10.2.4.2 *Control de flujo*

Las entidades de transporte enviarán un crédito inicial (que puede ser cero) en el campo CDT de la UDPT PC o CC. Este crédito representa el valor inicial del borde superior de ventana asignado a la entidad par.

La entidad de transporte que recibe la UDPT PC o CC considerará que su borde inferior de ventana es cero y que su borde superior de ventana es el valor del campo CDT en la UDPT recibida.

Para autorizar la transmisión de UDPT DT por su entidad par, una entidad de transporte puede transmitir una UDPT AC en cualquier momento, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) el parámetro NR-VT-UT deberá ser por lo menos mayor en una unidad que el parámetro NR-UDPT de la última UDPT DT recibida, y será cero si no se ha recibido ninguna UDPT DT;
- b) si se ha enviado previamente una UDPT AC, el valor del parámetro NR-VY-UT no será menor que el contenido en la UDPT AC enviada anteriormente;

- c) la suma de los parámetros NR-VT-UT y CDT no será inferior al borde superior de ventana atribuido a la entidad distante (véase la nota 1).

Una entidad de transporte que recibe una UDPT AC considerará que el parámetro NR-VT-UT es su nuevo borde inferior de ventana, y que la suma de NR-VT-UT y CDT es su nuevo borde superior de ventana. Si cualquier de estos dos bordes ha sido reducido o si el borde inferior de ventana se ha vuelto mayor, en más de una unidad, que el NR-UDPT de la última UDPT DT transmitida, la UDPT recibida se tratará como un error de protocolo (véase el § 6.22).

Una entidad de transporte no enviará una UDPT DT con un NR-UDPT fuera de la ventana de transmisión (véanse las notas 2 y 3).

Nota 1 – Esto significa que la reducción de crédito no es aplicable.

Nota 2 – Esto significa que una entidad de transporte deberá detener sus envíos si el parámetro NR-UDPT de la próxima UDPT DT que debía enviarse fuese igual al borde superior de ventana. El envío de las UDPT DT puede reanudarse si se recibe una UDPT AC que hace aumentar el borde superior de ventana.

Nota 3 – El ritmo al cual la entidad de transporte hace avanzar el borde superior de ventana atribuido a su entidad par limita el caudal que puede alcanzarse en la conexión de transporte.

10.2.4.3 *Datos acelerados*

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados prescrito en el § 6.11 si su utilización ha sido convenida durante el establecimiento de la llamada. Las UDPT DA y AA no son objeto de los procedimientos de control de flujo descritos en el § 10.2.4.2. Los parámetros NR-UDPT-DA y NR-VT-UTDA de las UDPT DA y AA, respectivamente, no son significativos y pueden tener cualquier valor.

10.2.5 *Liberación*

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación estipulado en el § 6.7.

11 **Especificación para la clase 3: clase con recuperación tras error y multiplexación**

11.1 *Funciones de la clase 3*

Esta clase proporciona la funcionalidad de clase 2 (con utilización de control de flujo explícito) más la aptitud para la recuperación después de un fallo señalado por la capa de red sin implicar al usuario ST.

El mecanismo empleado para conseguir esta funcionalidad permite también la realización de un control de flujo más flexible.

11.2 *Procedimiento para la clase 3*

11.2.1 *Procedimientos aplicables en todo momento*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) asociación de UDPT con conexiones de transporte (véase el § 6.9);
- b) transferencia de UDPT (véase el § 6.2) y retención hasta que se haya acusado recibo de las UDPT (variante AC solamente) (véase el § 6.13);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22);
- d) concatenación y separación (véase el § 6.4);
- e) reasignación después de un fallo (véase el § 6.12), junto con resincronización (véase el § 6.14);
- f) referencias congeladas (véase el § 6.18);

adicionalmente, las entidades de transporte pueden utilizar el siguiente procedimiento;

- g) multiplexación y demultiplexación (véase el § 6.15).

11.2.2 *Establecimiento de la conexión*

La entidad de transporte utilizará los siguientes procedimientos:

- a) asignación a conexiones de red (véase el § 6.1); después
- b) establecimiento de la conexión (véase el § 6.5) y, si procede, rechazo de la conexión (véase el § 6.6).

11.2.3 *Transferencia de datos*

11.2.3.1 *Generalidades*

La entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos:

- a) segmentación (véase el § 6.3); después
- b) numeración de la UDPT DT (véase el § 6.10); después de recibida una UDPT RCH (véase el § 11.2.3.2) la próxima UDPT DT que deberá enviarse puede tener un valor diferente del valor del NR-UDPT precedente más uno.

La entidad de transporte receptora aplicará los siguientes procedimientos:

- c) numeración de las UDPT DT (véase el § 6.10); el parámetro NR-UDPT de cada UDPT DT recibida se tratará como un error de protocolo si rebasa en más de una unidad el valor más alto en una UDPT DT anteriormente recibida (véase la nota); después
- d) reensamblado (véase el § 6.3); las UDPT duplicadas se eliminarán antes del reensamblado.

Nota – La utilización de UDPT RCH (véase el § 11.2.3.2) puede conducir a una retransmisión y reducción del crédito. En consecuencia, la recepción de una UDPT DT duplicada o que sea mayor o igual que el borde superior de ventana atribuido la entidad par será posible, y no se tratará como un error de protocolo.

11.2.3.2 *Utilización de la UDPT RCH*

Una entidad de transporte puede enviar una UDPT RCH en cualquier momento para invitar a una retransmisión o para reducir el borde superior de ventana atribuido a la entidad par (véase la nota 1).

Cuando se envía una UDPT RCH, se cumplirán las siguientes condiciones:

- a) el valor del parámetro NR-VY-UT será, como máximo, mayor en una unidad que el valor de este parámetro en una UDPT DT anteriormente recibida, o será cero si no se ha recibido ninguna UDPT DT (véase la nota 2);
- b) si se ha enviado previamente una UDPT AC o UDPT RCH, el valor del parámetro NR-VT-UT no será inferior al contenido en la UDPT AC o RCH anteriormente enviada;

cuando una entidad de transporte recibe una UDPT RCH (véase la nota 3):

- c) la siguiente UDPT DT que se transmitirá, o retransmitirá, será aquella para la cual el valor del parámetro NR-UDPT es igual al valor del parámetro NR-VT-UT de la UDPT RCH;
- d) la suma de los valores de los parámetros NR-VT-UT y CDT de la UDPT RCH pasará a ser el nuevo borde superior de ventana (véase la nota 4).

Nota 1 – Una UDPT RCH sólo puede enviarse como parte de los procedimientos de resincronización (véase el § 6.14) y reasignación después de un fallo (véase el § 6.12).

Nota 2 – Se recomienda que el parámetro NR-VT-UT sea igual al parámetro NR-UDPT de la siguiente UDPT DT esperada.

Nota 3 – Estos valores constituyen un subconjunto de los especificados para el caso en que se recibe una UDPT RCH durante el procedimiento de resincronización (véase el § 6.14) o de reasignación después de un fallo (véase el § 6.12).

Nota 4 – Esto significa que la UDPT RCH puede utilizarse para reducir el borde superior de ventana atribuido a la entidad par (reducción de crédito).

11.2.3.3 *Control de flujo*

Los procedimientos serán los definidos en el § 10.2.4.2, con las siguientes excepciones:

- a) una reducción de crédito puede conducir a la recepción de una UDPT DT con un parámetro NR-UDPT cuyo valor no es, pero hubiera podido ser menor que el borde superior de ventana atribuido a la entidad distante antes de la reducción de crédito. Esto no se tratará como un error de protocolo;
- b) la recepción de una UDPT AC que fija el borde inferior de ventana a un valor superior en más de uno al NR-UDPT de la última UDPT DT transmitida no se tratará como un error de protocolo siempre que se hayan transmitido anteriormente todas las UDPT DT de las que se ha acusado recibo (véanse las notas 1 y 2).

Nota 1 – Esto sólo puede ocurrir durante la retransmisión que sigue a la recepción de una UDPT RCH.

Nota 2 – La entidad de transporte puede, o bien continuar la retransmisión como la estaba efectuando antes, o retransmitir sólo las UDPT DT que no han sido objeto de acuse de recibo por la UDPT AC. En ninguno de los dos casos es necesario seguir reteniendo las copias de las UDPT DT que han sido ya objeto de acuse de recibo.

11.2.3.4 *Datos acelerados*

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red del procedimiento de transferencia de datos acelerados descrito en el § 6.11, si así se ha convenido durante el establecimiento de la conexión.

La entidad de transporte remitente no atribuirá el mismo NR-UDPT-DA a UDPT DA sucesivas.

La entidad de transporte receptora transmitirá una UDPT AA con el mismo valor en su parámetro NR-VT-UTDA. Si, y solamente si, este número es diferente del contenido en la UDPT DA últimamente recibida, emitirá una indicación T-DATOS ACELERADOS para transportar los datos al usuario TS (véase la nota 2).

Nota 1 – No se atribuye otro significado al parámetro NR-UDPT-DA. Aunque ello no es esencial, se sugiere utilizar valores consecutivos módulo $2n$, siendo n el número de bits del parámetro.

Nota 2 – Este procedimiento asegura que el usuario ST no reciba, más de una vez, datos que correspondan a la misma UDPT DA.

11.2.4 *Liberación*

Las entidades de transporte utilizarán la variante explícita del procedimiento de liberación (véase el § 6.7).

12 Especificación para la clase 4: clase con detección de errores y recuperación tras error

12.1 *Funciones de la clase 4*

La clase 4 proporciona la funcionalidad de la clase 3 más la aptitud para la detección de la pérdida, duplicación o transmisión fuera de secuencia de las UDPT, y el restablecimiento tras esa situación, sin implicar al usuario ST.

La clase 4 detecta los fallos de red señalizados y no señalizados (es decir reiniciaciones, desconexiones o inactividad), y se restablece tras esos fallos utilizando mecanismos de temporización.

Esta detección de errores se efectúa por los siguientes tres medios: un uso ampliado de la numeración secuencial de las clases 2 y 3, mecanismos de temporización y procedimientos adicionales.

Esta clase permite también, mediante el empleo de un mecanismo de suma de control, la detección de las UDPT adulteradas, y la consiguiente recuperación. La posibilidad de utilizar el mecanismo de control deberá existir siempre, pero su utilización o no utilización será objeto de una negociación. Además, esta clase ofrece una elasticidad adicional a los fallos de la red y un aumento de la capacidad de caudal, ya que una conexión de transporte puede utilizar múltiples conexiones de red.

12.2 *Procedimientos para la clase 4*

12.2.1 *Procedimientos disponibles en todo momento*

12.2.1.1 *Temporizadores utilizados en todo momento*

Esta subclase define los temporizadores que son aplicables en todo momento en la clase 4. Estos temporizadores se enumeran en el cuadro 7/X.224.

Parámetros de temporizadores relacionados con la operación de la clase 4

Símbolo	Denominación	Definición
T_{LD}	Tiempo de vida de UDSR local-distante	Límite de tiempo máximo que puede transcurrir entre la transmisión de una UDSR por una entidad de transporte local y la recepción de una copia de la misma por la entidad distante par.
T_{DL}	Tiempo de vida de UDSR distante-local	Límite de tiempo máximo que puede transcurrir entre la transmisión de una UDSR por una entidad de transporte distante y la recepción de una copia de la misma por la entidad local.
E_{LD}	Tiempo de tránsito máximo esperado local-distante	Límite del retardo máximo que pueden sufrir todas las UDSR, salvo una pequeña parte de ellas, transferidas desde la entidad de transporte local a la entidad distante.
E_{DL}	Tiempo de tránsito máximo esperado distante-local	Límite del retardo máximo que pueden sufrir todas las UDSR, salvo una pequeña parte de ellas, transferidas desde una entidad de transporte distante a la entidad local.
A_L	Tiempo de acuse de recibo local	Límite de tiempo máximo que puede transcurrir entre la recepción de una UDPT procedente de la Capa de Red, por la entidad de transporte local, y la transmisión del acuse de recibo correspondiente.
A_D	Tiempo de acuse de recibo distante	Igual que A_L , pero con respecto a la entidad distante.
T_I	Tiempo de retransmisión local	Límite de tiempo máximo que la entidad de transporte local esperará un acuse de recibo antes de retransmitir una UDPT.
P	Tiempo de persistencia	Límite de tiempo máximo durante el cual la entidad de transporte local continuará transmitiendo una UDPT que requiere acuse de recibo.
N	Número máximo de retransmisiones	Límite del número de veces que la entidad de transporte local retransmitirá una UDPT que requiere acuse de recibo.
L	Límite de referencias y de números secuenciales	Límite del tiempo máximo que transcurre entre la transmisión de una UDPT y la recepción de un acuse de recibo relativo a la misma.
I	Tiempo de inactividad	Límite de tiempo transcurrido por el cual una entidad de transporte, si no recibe una UDPT, iniciará el procedimiento de liberación para terminar la conexión de transporte. <i>Nota</i> – Este parámetro es necesario para la protección contra los fallos no señalizados en la conexión de red.
V	Tiempo de ventana	Límite de tiempo máximo que una entidad de transporte esperará antes de retransmitir una información de ventana actualizada.

Esta Recomendación no define los valores específicos de los temporizadores; tampoco son obligatorias las derivaciones descritas en este subapartado. Deben escogerse los valores de forma que pueda ofrecerse la calidad de servicio exigida, dadas las características de la red.

Los temporizadores que sólo se aplican a procedimientos específicos se definen en el contexto del procedimiento correspondiente.

12.2.1.1.1 *Tiempos de vida (T_{DL} , T_{DL}) de la UDSR*

Se supone que la capa de red, como un aspecto de la calidad de servicio ofrecida, prevé un límite para el tiempo de vida máximo de las UDSR en la red. Este valor puede ser distinto para cada sentido de transferencia a través de una red entre dos entidades de transporte. Se supone que éstas conocen los valores para ambos sentidos de transferencia.

El tiempo de vida máximo en el sentido local-distante (T_{DL}) de la UDSR es el tiempo máximo que puede transcurrir entre la transmisión de una UDSR desde la entidad de transporte local a la capa de red y la recepción de una copia de dicha unidad procedente de la capa de red en la entidad de transporte distante.

El tiempo de vida máximo en el sentido distante-local (T_{DL}) de la UDSR es el tiempo máximo que puede transcurrir entre la transmisión de una UDSR desde la entidad de transporte distante a la capa de red y la recepción de una copia de dicha unidad procedente de la capa de red en la entidad de transporte local.

12.2.1.1.2 *Tiempos de tránsito máximos esperados (E_{DL} , E_{DL})*

Se supone que la capa de red, como un aspecto de la calidad de servicio ofrecida, prevé un límite para el tiempo de vida máximo de las UDSR en la red. Este valor puede ser distinto para cada sentido de la transferencia a través de una red entre dos entidades de transporte. Se supone que éstas conocen los valores para ambos sentidos de la transferencia.

El tiempo máximo de tránsito esperado en el sentido local-distante (E_{DL}) es el retardo máximo que sufren todas las UDSR (salvo una pequeña parte de ellas) transferidas a través de la red entre la entidad de transporte local y la entidad de transporte distante.

El tiempo máximo de tránsito esperado en el sentido distante-local (E_{DL}) es el retardo máximo experimentado por todas las UDSR (salvo una pequeña parte de ellas) transferidas a través de la red entre una entidad de transporte distante y una entidad de transporte local.

12.2.1.1.3 *Tiempos de acuse de recibo (A_L , A_D)*

Se supone que toda entidad de transporte prevé un límite para el tiempo máximo que puede transcurrir entre el instante en que recibe una UDPT de la capa de red y el instante en que se transmite la respuesta correspondiente. Este valor se designa por A_L . El tiempo correspondiente dado por la entidad de transporte distante se designa por A_D .

12.2.1.1.4 *Tiempo de retransmisión local (T_1)*

Se supone que la entidad de transporte local mantiene un límite de tiempo durante el cual ella esperará un acuse de recibo antes de retransmitir la UDPT.

Su valor viene dado por:

$$T_1 = E_{DL} + E_{DL} + X + A_D$$

donde

- E_{LD} = tiempo de tránsito máximo esperado local-distante,
- E_{DL} = tiempo de tránsito máximo esperado distante-local,
- A_D = tiempo de acuse de recibo distante,
- X = tiempo de procesamiento local para una UDPT.

Nota – Durante el establecimiento de la conexión se desconoce el valor de A_D . En ese caso, puede establecerse un límite apropiado para T_1 , ya sea haciendo una estimación (o teniendo un conocimiento «a priori») de A_D , o aplicando un algoritmo apropiado al parámetro de CDS del tiempo de establecimiento de la CT.

12.2.1.1.5 *Tiempo de persistencia (P)*

Se supone que la entidad de transporte local proporciona un límite de tiempo máximo durante el cual puede continuar las retransmisiones de una UDPT que requiere un acuse de recibo positivo y no está fuera de la ventana de transmisión vigente, incluso después de la reducción de crédito. Este valor se designa por P .

Este valor está claramente relacionado con el tiempo de retransmisión local T_1 , y el número máximo de transmisiones, N . No es menor que $T_1 \times (N - 1) + x$, siendo x una pequeña cantidad introducida para tener en cuenta los retardos internos adicionales, la cuantificación del mecanismo utilizado para la aplicación de T_1 , y otros factores. Dado que P es un límite, el valor exacto de x carece de importancia a condición de que esté acotado y se conozca la cota.

12.2.1.1.6 *Límite de referencias y de números secuenciales (L)*

Un límite de tiempo L para el tiempo máximo que transcurre entre la decisión de transmitir una UDPT y la recepción de un acuse de recibo cualquiera relativo a dicha unidad (L) viene dado por la expresión:

$$L = T_{LD} + T_{DL} + P + A_D$$

donde

- T_{LD} = tiempo de vida de la UDSR local-distante,
- T_{DL} = tiempo de vida de la UDSR distante-local,

P = tiempo de persistencia,
 A_D = tiempo de acuse de recibo distante.

Es necesario esperar durante un periodo L antes de reutilizar una referencia o un número secuencial cualquiera para evitar confusiones cuando pueda haberse duplicado o retardado una UDPT relativa a dicha referencia o número secuencial.

Nota 1 – En la práctica, el valor de L puede llegar a ser tan grande que sea inaceptable. Es posible también que sólo sea una cifra estadística para un determinado nivel de confianza. En consecuencia, se puede utilizar un valor menor cuando con ello pueda también proporcionarse la calidad de servicio requerida.

Nota 2 – Las relaciones entre los tiempos antes mencionados se ilustran en las figuras 3/X.224 y 4/X.224.

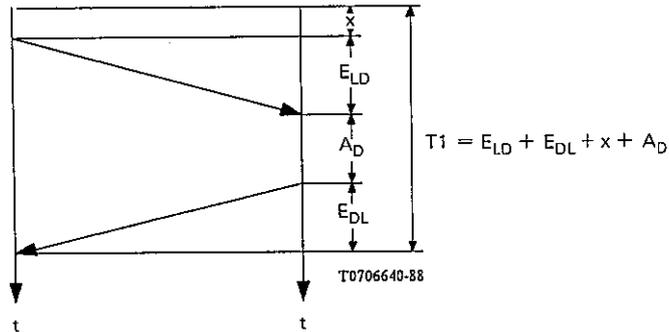


FIGURA 3/X.224

Relaciones de los tiempos en el caso de un retardo medio en la clase 4

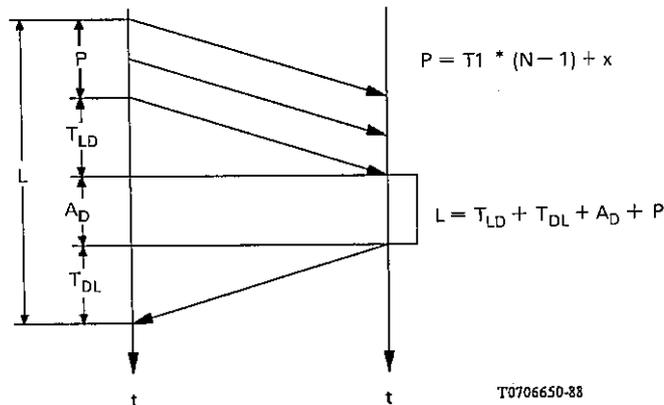


FIGURA 4/X.224

Relaciones de los tiempos en el caso de retardo máximo en la clase 4

12.2.1.2 *Procedimientos generales*

La entidad de transporte utilizará los siguientes procedimientos:

- a) transferencia de UDPT (véase el § 6.2);
- b) asociación de UDPT con conexiones de transporte (véase el § 6.9);
- c) tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22);
- d) suma de control (véase el § 6.17);
- e) división y recombinación (véase el § 6.23);
- f) multiplexación y demultiplexación (véase el § 6.15);
- g) retención hasta acuse de recibo de UDPT (véase el § 6.13);

- h) referencias congeladas (véase el § 6.18);
- i) procedimientos de retransmisión; cuando una entidad de transporte tiene algunas UDPT pendientes que requieran acuse de recibo, se asegurará de que no transcurra un intervalo de tiempo T1 sin que llegue una UDPT que acuse recibo de por lo menos una de las UDPT pendientes.

Si el temporizador expira, excepto en el caso de que la UDPT que hay que retransmitir sea una UDPT DT y esté fuera de la ventana de transmisión debido a reducción de crédito, se retransmite la primera UDPT y se reanuda el temporizador. Después de N transmisiones (es decir N – 1 retransmisiones), se supone que una comunicación bidireccional útil ya no será posible, se aplica el procedimiento de liberación y se informa al usuario ST.

Nota 1 – Este procedimiento puede aplicarse de diferentes formas. Por ejemplo:

- a) se asocia un intervalo con cada UDPT. Si el temporizador expira, se retransmitirá la UDPT asociada y se reanuda el temporizador T1 para todas las UDPT DT siguientes; o
- b) se asocia un intervalo a cada conexión de transporte:
 - 1) si la entidad de transporte transmite una UDPT que requiere acuse de recibo, arranca el temporizador T1;
 - 2) si la entidad de transporte recibe una UDPT que acusa recibo de una de las UDPT pendientes de acuse de recibo, reanuda el temporizador T1 a menos que la UDPT recibida sea una UDPT AC que cierra explícitamente la ventana de transmisión;
 - 3) si la entidad de transporte recibe una UDPT que acusa recibo de la última UDPT pendiente de acuse de recibo, detiene el temporizador T1.

Para decidir si el temporizador T1 de retransmisión se mantiene para cada UDPT o para cada conexión de transporte, habrá que tener presentes consideraciones relativas al caudal.

Nota 2 – En cuanto a las UDPT DT, una elección local consiste en retransmitir únicamente la primera UDPT DT o todas las UDPT que esperan acuse de recibo hasta el borde superior de la ventana.

Nota 3 – Se sugiere que después de N una transmisión de una UDPT DT, la entidad de transporte espere $T1 + V + T_{DL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir un acuse de recibo antes de pasar a la fase de liberación.

Para otros tipos de UDPT que puedan retransmitirse, se sugiere que, tras N transmisiones, la entidad de transporte espere $T1 + T_{DL}$ a fin de asegurar una probabilidad más alta de recibir la respuesta esperada.

12.2.2 Procedimientos para el establecimiento de la conexión

12.2.2.1 Temporizadores utilizados en el establecimiento de la conexión

No hay temporizadores específicos para establecimiento de la conexión.

12.2.2.2 Procedimientos generales

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) cuando una conexión de red para la cual esté asignada una conexión de transporte se libera (recibido el indESR):
 - 1) si se espera una UDPT CC, la iniciadora proporcionará una nueva asignación de acuerdo con la calidad de servicio y el procedimiento de retransmisión (por ejemplo, no más que las $N \times T1$ conservadas enviando una UDPT PC);
 - 2) si hay al menos una conexión de red para la cual está asignada una conexión de transporte, ambas la iniciadora y aceptadora pueden, o proporcionar una nueva asignación o continuar la operación utilizando una de las conexiones de red sobrantes;
 - 3) si la conexión de transporte viniera sin asignación el aceptador puede, o proporcionar una nueva asignación o esperar (no hay peligro de retención mientras el T1 o I estén corriendo), la iniciadora proporcionará una nueva asignación (excepto en el estado cerrado);
- b) establecimiento de conexión (véase el § 6.5), y si procede, rechazo de conexión (véase el § 6.6), junto con los procedimientos adicionales siguientes:
 - 1) una conexión no se considera establecida hasta que no se haya realizado satisfactoriamente un triple intercambio de UDPT. El remitente de una UDPT PC debe responder a la UDPT CC correspondiente enviando directamente una UDPT DT, DA, PD o AR;

- 2) como resultado de una duplicación o retransmisión, puede recibirse una UDPT PC especificando una referencia de origen que se está utilizando ya con la entidad de transporte remitente. Si la entidad de transporte receptora está en la fase de transferencia de datos y ha completado el procedimiento del triple intercambio de UDPT, o está a la espera de una Respuesta T-CONEXIÓN del usuario ST, la entidad de transporte receptora deberá descartar tal UDPT. En otro caso deberá transmitir una UDPT CC;
- 3) como resultado de una duplicación o retransmisión, se puede recibir una UDPT CC que especifique una referencia por par que se está utilizando ya. La entidad de transporte receptora acusará recibo únicamente de la UDPT CC duplicada de acuerdo con el procedimiento del § 12.2.2.2, b) 1);
- 4) se puede recibir una UDPT CC que especifique una referencia que está congelada. La respuesta a tal UDPT deberá ser una UDPT PD;
- 5) los procedimientos de retransmisión (véase el § 12.2.1.2) se utilizan tanto para la UDPT PC como para la UDPT CC.

Nota – Después de recibir una UDPT PC, se recomienda que la entidad de transporte supere un límite de tiempo de forma que el usuario del servicio de transporte así como su última aceptación de la conexión de transporte no causarán una UDPT CC retrasada.

12.2.3 *Procedimientos para transferencia de datos*

12.2.3.1 *Temporizadores utilizados en transferencia de datos*

Los procedimientos de transferencia de datos emplean dos temporizadores adicionales:

12.2.3.1.1 *Tiempo de inactividad (I)*

Para dar protección contra interrupciones no señalizadas en la conexión de red o un fallo de la entidad de transporte par (conexiones semiabiertas), cada entidad de transporte observa un intervalo de tiempo de inactividad.

Nota – $2 \times [N \times \text{máximo de } (T1, V)]$ da un valor adecuado para I, pero necesidades locales pueden aconsejar otro valor más apropiado.

12.2.3.1.2 *Tiempo de ventana (V)*

Una entidad de transporte establece un intervalo de temporización para asegurar que se ha fijado un límite al intervalo máximo entre actualizaciones de ventana.

12.2.3.2 *Procedimientos generales para transferencia de datos*

Las entidades de transporte utilizarán los siguientes procedimientos:

- a) control de inactividad (véase el § 6.21);
- b) datos acelerados (véase el § 6.11);
- c) control de flujo explícito (véase el § 6.16);

la entidad de transporte remitente utilizará los siguientes procedimientos en este orden:

- d) segmentación (véase el § 6.3);
- e) numeración de las UDPT DT (véase el § 6.10);

la entidad de transporte receptora utilizará los siguientes procedimientos en este orden:

- f) numeración de la UDPT DT (véase el § 6.10);
- g) resecuenciamiento (véase el § 6.20);
- h) reensamblado (véase el § 6.3).

12.2.3.3 *Control de inactividad*

Si el temporizador de intervalo de inactividad, I, expira sin que se haya recibido alguna UDPT, la entidad de transporte iniciará los procedimientos de liberación. Para evitar la expiración del temporizador de inactividad de la entidad de transporte distante cuando no se están enviando datos, la entidad de transporte local deberá enviar UDPT AC a intervalos adecuados, en ausencia de datos, teniendo en cuenta la probabilidad de pérdida de UDPT. Los procedimientos de sincronización de ventana (véase el § 12.2.3.8) aseguran el cumplimiento de este requisito.

Nota – Es probable que fracase el procedimiento de liberación iniciado por haber expirado el temporizador de inactividad, pues la expiración de ese plazo indica fallo probable de la conexión de red de soporte, o de la entidad de transporte distante.

12.2.3.4 *Datos acelerados*

Las entidades de transporte aplicarán la variante de datos normales en la red de los procedimientos de transferencia de datos acelerados (véase el § 6.11), si se ha convenido durante el establecimiento de la conexión la utilización de la opción del servicio acelerado de transporte.

La UDPT DA tendrá atribuido un NR-UDPT que procede de una porción de la secuencia que es distinta de la correspondiente a las UDPT DT. Una entidad de transporte atribuirá el número secuencial cero al NR-UDPT DA de la primera UDPT DA que transmite para una conexión de transporte. Para las siguientes UDPT DA enviadas por la misma conexión de transporte, la entidad de transporte atribuirá un número secuencial superior en una unidad al anterior.

Se utilizará aritmética de módulo 2^7 cuando se hayan seleccionado formatos normales, y aritmética de módulo 2^{31} cuando se hayan seleccionado formatos ampliados.

La entidad de transporte receptora transmitirá una UDPT AA con el mismo número secuencial en su parámetro NR-VT-UTDA. Si este número es mayor en una unidad que la UDPT DA secuencial anteriormente recibida, la entidad de transporte receptora transferirá al usuario ST los datos contenidos en la UDPT DA.

Si una entidad de transporte no recibe una UDPT AA como acuse de recibo de una UDPT DA, aplicará los procedimientos de retransmisión (véanse la nota y el § 12.2.1.2).

Mientras el remitente de una UDPT DA no reciba UDPT AA, no enviará una nueva UDPT DT creada a partir de una petición T-DATOS subsiguiente a una Petición T-DATOS ACELERADOS.

Nota – Este procedimiento asegura que las UDPT DA se entregan en secuencia al usuario ST y que el usuario ST no recibe más de una vez datos correspondientes a la misma UDPT DA. Además se garantiza que la UDPT DA llegará antes que cualesquiera datos que hayan sido enviados después por el usuario ST.

12.2.3.5 *Resecuenciamiento*

La entidad de transporte receptora entregará al usuario ST en el orden especificado por el parámetro NR-UDPT, todas las UDPT DT.

Las UDPT DT recibidas fuera de secuencia pero dentro de la ventana de transmisión no se entregarán al usuario ST mientras no se hayan recibido también las UDPT que forman la secuencia correcta. Se descartarán las UDPT DT recibidas fuera de secuencia y fuera de la ventana de transmisión (véase el § 12.2.3.8).

Las UDPT duplicadas pueden detectarse porque el número secuencial concuerda con el de las UDPT anteriormente recibidas. Los números secuenciales no se reutilizarán durante un periodo L a partir de su última utilización. De no ser así, una nueva UDPT, válida, podría confundirse con una UDPT duplicada que, anteriormente, había sido recibida y objeto de acuse de recibo.

Es necesario que se acuse recibo de las UDPT DT duplicadas, ya que pueden haber aparecido como resultado de una retransmisión ocasionada por la pérdida de una UDPT AR.

Los datos contenidos en una UDPT DT duplicada serán descartados.

12.2.3.6 *Control de flujo explícito*

Las entidades de transporte enviarán un crédito inicial (que podrá tener el valor 0) en el parámetro CDT de la UDPT PC o de la UDPT CC. Este crédito representa el valor inicial del borde superior de ventana de la entidad par.

La entidad de transporte que recibe la UDPT PC o la UDPT CC considerará que su borde inferior de ventana es 0 y que su borde superior de ventana es el valor indicado por el parámetro CDT en la UDPT recibida.

Para autorizar la transmisión de UDPT DT por la otra entidad par, la entidad de transporte puede transmitir, en cualquier momento, una UDPT AR.

El número secuencial de una UDPT AR no será superior al número secuencial de la siguiente UDPT DT esperada, es decir, no será mayor que el número secuencial más alto de una UDPT recibida, más uno.

Una entidad de transporte puede enviar, en cualquier momento, una UTPD AR duplicada que contenga los mismos campos de número secuencial, CDT y número subsecuencial.

Una entidad de transporte puede incrementar o decrementar en cualquier momento el borde superior de ventana.

Una entidad de transporte que recibe una UDPT AR considerará que el valor del parámetro NR-VT-UT es su nuevo borde inferior de ventana si dicho valor es mayor que cualquier otro parámetro NR-VT-UT anteriormente recibido, y que la suma del NR-VT-UT y el CDT es su nuevo borde superior de ventana, con arreglo a los procedimientos para el secuenciamiento de las UDPT AR (véase el § 12.2.3.8). Una entidad de transporte no transmitirá ni retransmitirá una UDPT DT con un número secuencial fuera de la ventana de transmisión.

12.2.3.7 *Secuenciamiento de las UDPT AR recibidas*

Para permitir que una entidad de transporte receptora establezca la secuencia correcta de una serie de UDPT AR todas las cuales contienen el mismo número secuencial y, por ello, utilizan el valor CDT correcto, las UDPT AR pueden contener un parámetro de subsecuencia. Con objeto de determinar la secuencia correcta de las UDPT AR, se establece que la ausencia del parámetro de subsecuencia equivale al parámetro con el valor cero.

Por definición, una UDPT estará en secuencia si:

- a) el número secuencial es mayor que el de cualquier otra UDPT AR recibida anteriormente, o
- b) el número secuencial es igual al de cualquier UDPT recibida anteriormente, y el parámetro de subsecuencia es mayor que el correspondiente a cualquiera de las UDPT AR antes recibidas y que tengan el mismo valor para el campo NR-VT-UT, o
- c) tanto el número secuencial como el parámetro de subsecuencia son iguales a los valores correspondientes de cualquier UDPT AR recibida anteriormente, y el parámetro CDT es mayor o igual que el correspondiente a cualquier UDPT AR recibida anteriormente que tenga el mismo parámetro NR-VT-UT.

La entidad de transporte receptora descartará toda UDPT AR recibida fuera de secuencia.

12.2.3.8 *Procedimiento para la transmisión de las UDPT AR*

12.2.3.8.1 *Transmisión de la UDPT AR*

Una UDPT DT en la secuencia será reconocida dentro del tiempo A-L, mediante la transmisión de una UDPT AR cuyo campo NR-VT-UT está fijado al menos al número de secuencia de la UDPT DT recibida más uno.

Una UDPT AR será transmitida conteniendo la información de ventana actualizada si:

- a) se recibe una UDPT DT cuyo número secuencial es menor que el borde inferior de la ventana, pero mayor o igual que el borde inferior de la ventana menos el valor máximo del crédito de los datos para esta conexión de transporte, o
- b) se recibe una UDPT DT cuyo número secuencial sea inferior al borde superior vigente de la ventana pero la siguiente reducción del crédito está dentro del borde superior de la ventana la cual ha sido cedida y luego abandonada.

Nota 1 – Una simple realización puede enviar una UDPT AR aunque es preferible la recepción de alguna UDPT DT fuera de la ventana de transmisión.

Nota 2 – El procedimiento a) es necesario aunque la pérdida de una UDPT AR sea recuperada correctamente, por ejemplo, cuando el emisor de una UDPT DT retransmite la siguiente sin recibir un acuse de recibo.

Nota 3 – El procedimiento b) es necesario debido a la posibilidad de pérdida de una UDPT AR indicando la reducción del borde superior de la ventana, que causaría una terminación incorrecta de la conexión de transporte.

Una entidad de transporte no permitirá que transcurra un intervalo V sin que se haya efectuado la transmisión de una UDPT AR. Si la entidad de transporte no está utilizando el procedimiento que sigue a la puesta a cero del CDT (véase el § 12.2.3.8.3) o la reducción del borde superior de ventana (véase el § 12.2.3.8.4), y no tiene que acusar recibo de las eventuales UDPT DT, retransmitirá la UDPT AR más reciente, con información de ventana actualizada.

Nota – La utilización de los procedimientos definidos en los § 12.2.3.8.3 y 12.2.3.8.4 es opcional para la entidad de transporte. El protocolo funciona correctamente con estos procedimientos o sin ellos, los cuales se definen para mejorar la eficacia de su funcionamiento.

12.2.3.8.2 *Control de la secuencia para la transmisión de las UDPT AR*

Para hacer posible que la entidad de transporte receptora procese las UDPT AR en la secuencia correcta, como se estipula en el § 12.2.3.7 deberá incluirse el parámetro de subsecuencia después de la reducción de CDT. Si el valor del número de subsecuencia que ha de transmitirse es 0, el parámetro deberá omitirse.

El valor del parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será 0 (sea explícitamente, o por ausencia del parámetro), si el número secuencial es mayor que el parámetro en las UDPT AR enviadas anteriormente por la entidad de transporte.

Si el número secuencial es el mismo de las UDPT AR enviadas anteriormente y el parámetro CDT es igual o mayor que el parámetro CDT en la UDPT AR enviada anteriormente, el parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será igual al contenido en la UDPT AR enviada anteriormente.

Si el número secuencial es el mismo que el de la UDPT AR antes enviada y el valor del parámetro CDT es menor que el del parámetro CDT contenido en la UDPT AR enviada antes, el parámetro de subsecuencia, si se utiliza, será mayor en una unidad que el valor contenido en la anterior UDPT AR.

Nota – Si una entidad de transporte nunca reduce crédito entonces no necesita utilizar el parámetro de subsecuencia.

12.2.3.8.3 *Retransmisión de las UDPT AR después de la puesta a 0 del CDT*

Debido a la posibilidad de pérdida de UDPT AR, el borde superior de ventana percibido por la entidad de transporte que envía una UDPT AR puede ser diferente del percibido por el destinatario deseado. A fin de evitar posibles retardos adicionales el procedimiento de retransmisión (véase el § 12.2.1.2) debe aplicarse a una UDPT AR si ésta abre la ventana de transmisión que se había cerrado antes al enviarse una UDPT AR con un campo CDT de valor cero.

El procedimiento de retransmisión, si se utiliza, termina y se sigue el procedimiento descrito en el § 12.2.3.8.1 cuando:

- a) Se recibe una UDPT AR que contiene el parámetro de confirmación de control de flujo, cuyo borde inferior de ventana y campos de subsecuencia son iguales al número secuencial y al número subsecuencial en la UDPT AR retenida, y cuyo campo de crédito no es cero.
- b) Se transmite una UDPT AR con un número secuencial mayor que el de la UDPT AR retenida, como consecuencia de la recepción de una UDPT DT cuyo número secuencial es igual al borde inferior de ventana.
- c) Se han producido N transmisiones de la UDPT AR retenida. En este caso, la entidad de transporte continuará transmitiendo la UDPT AR en intervalos de V.

Una UDPT AR que es objeto del procedimiento de retransmisión no contendrá el parámetro de confirmación de control de flujo. Si se debe transmitir este parámetro concurrentemente, se transmitirá una UDPT AR adicional que tenga los mismos valores en los parámetros NR-VT-UT, subsecuencia (si es aplicable) y CDT.

12.2.3.8.4 *Procedimientos de retransmisión que siguen a la reducción del borde superior de ventana*

En esta sección se especifica el procedimiento para la retransmisión de UDPT AR después de que una entidad de transporte ha reducido el borde superior de ventana (véase el § 12.2.3.6), o para una UDPT AR con el campo de crédito puesto a cero. Este procedimiento se aplica hasta que el borde inferior de ventana rebasa el valor más alto del borde superior de ventana que se haya transmitido (es decir, el valor existente en el momento de la reducción del crédito, a menos que se haya retenido un valor más alto a partir de una anterior reducción de crédito).

El procedimiento de retransmisión debería aplicarse para toda UDPT AR que aumente el borde superior de la ventana, a menos que se demuestre que la entidad de transporte distante tiene una ventana abierta. Esto se demuestra si:

- se ha recibido un parámetro de confirmación de control de flujo (CCF), correspondiendo a una UDPT AR transmitida que sigue a la reducción de crédito reciente, y
- este parámetro CCF acarrea un valor del borde superior de la ventana (por ejemplo, la suma del borde inferior de la ventana y los campos de crédito) que es mayor que el borde inferior de la ventana de la UDPT AR transmitida.

Este procedimiento de retransmisión para una UDPT AR cualquiera terminará cuando:

- a) Se reciba una UDPT AR que contenga el parámetro de confirmación de control de flujo, cuyos campos de borde inferior de ventana y de vuestra subsecuencia son iguales al borde inferior de ventana (NR-VT-UT) y el número subsecuencial en la UDPT AR retenida; o
- b) Se han efectuado N transmisiones de la UDPT AR retenida. En este caso, la entidad de transporte continuará transmitiendo la UDPT AR a intervalos de V.

Una UDPT AR sujeta al procedimiento de retransmisión no contendrá el parámetro de confirmación de control de flujo. Si debe transmitirse también este parámetro, se enviará una UDPT AR adicional que tenga los mismos valores en los campos de secuencia, subsecuencia (si es aplicable) y de crédito.

Nota – Normalmente, no es necesaria la retransmisión de las UDPT AR, salvo cuando se haya producido un cierre explícito de la ventana (es decir, la transmisión de una UDPT AR con parámetro CDT puesto a cero). Cuando haya datos disponibles para ser transmitidos, el procedimiento de retransmisión de las UDPT AR asegurará que habrá de recibirse una UDPT AR que dé un valor mayor de crédito, cuando este disponible. Después de una reducción de crédito,

es posible que esto no continúe siendo de este modo, porque la retransmisión puede haber sido inhibida por la reducción de crédito. Las reglas descritas en esta sección evitan retardos adicionales.

Otra forma posible de expresar las reglas para determinar si debe o no aplicarse el procedimiento de retransmisión a una UDPT AR es la siguiente: Sean

BIV = borde inferior de ventana

BSV = borde superior de ventana

LBSV = límite inferior del borde superior de ventana respetado por la entidad de transporte distante

El procedimiento de retransmisión se aplica cuando se cumple la siguiente condición:

$$(BSV > BIV) \text{ y } (LBSV = BIV)$$

es decir, cuando se abre la ventana y no se sabe con certeza si la entidad de transporte distante conoce esta circunstancia.

LBSV se mantiene de la manera siguiente: cuando se reduce el crédito, LBSV se fija a BIV. Después de esto, sólo se aumenta cuando se recibe una confirmación de control de flujo válida (es decir, una confirmación que corresponda a los valores retenidos de borde inferior de ventana y de subsecuencia). En este caso, el LBSV se fija al valor implicado por el borde superior de ventana de la confirmación de control de flujo, es decir, la suma de sus campos de borde inferior de ventana y de vuestro crédito. De este modo puede garantizarse que el LBSV es siempre menor o igual que el borde superior de ventana vigente, que está utilizando el remitente de las UDPT DT.

12.2.3.9 Utilización de parámetro de confirmación de control de flujo

En cualquier momento se puede transmitir una UDPT AR que contenga un parámetro de confirmación de control de flujo. Los campos de borde inferior de ventana, vuestra subsecuencia y vuestro crédito se pondrán a los mismos valores que los de los parámetros correspondientes en la UDPT AR recibida más recientemente en secuencia.

Se deberá transmitir una UDPT AR que contenga un parámetro de confirmación de control de flujo cuando:

- a) se recibe una UDPT AR duplicada, con los valores de los campos de NR-VT-UT, CDT, y subsecuencia iguales a los de la UDPT AR últimamente recibida, pero que no contenga el parámetro de confirmación de control de flujo;
- b) se recibe una UDPT AR que aumenta el borde superior de ventana, pero no el borde inferior, y el borde superior de la ventana era antes igual a su borde inferior; o
- c) se recibe una UDPT AR que aumenta el borde superior de ventana, pero no el inferior, y el borde inferior de ventana es menor que el borde superior de ventana más alto que se ha recibido y a continuación, reducido (es decir, después de la reducción de crédito).

12.2.4 Procedimientos para la liberación

12.2.4.1 Temporizadores utilizados para la liberación

No se utilizan temporizadores para la liberación.

12.2.4.2 Procedimiento generales para la liberación

La entidad de transporte utilizará la variante explícita de la liberación normal (véase el § 6.7).

13 Estructura y codificación de las UDPT

13.1 Validez

El cuadro 8/X.224 especifica las UDPT válidas para cada clase, y su codificación.

13.2 Estructura

Todas las unidades de datos del protocolo de transporte (UDPT) contendrán un número entero de octetos. La numeración de los octetos en una UDPT comienza por 1 y aumenta siguiendo el orden en que son introducidos en una USDR. Los bits de un octeto están numerados del 1 al 8, siendo el bit 1 de orden inferior.

Cuando se utilizan octetos consecutivos para representar un número binario o un número decimal codificado en binario (una cifra por octeto) el octeto de número inferior es el de menos peso.

Nota 1 – La numeración de los bits en cada octeto es un convenio seguido solamente en esta Recomendación.

Nota 2 – La utilización de los términos «orden superior» y «orden inferior» es un convenio común a esta Recomendación y a la relativa a las capas adyacentes.

Nota 3 – La utilización de estos convenios no influye en el orden en que se transmiten los bits por un enlace de comunicación de tipo serie.

Nota 4 – Como se ha indicado en el § 6.2.3, las dos entidades de transporte respetan estos convenios de ordenación de los bits y de los octetos, lo que permite la comunicación.

CUADRO 8/X.224

Códigos de las UDPT

	Validez dentro de las clases					Véase	Código
	0	1	2	3	4		
PC: petición de conexión	x	x	x	x	x	§ 13.3	1110 xxxx
CC: confirmación de conexión	x	x	x	x	x	§ 13.4	1101 xxxx
PD: petición de desconexión	x	x	x	x	x	§ 13.5	1000 0000
CD: confirmación de desconexión		x	x	x	x	§ 13.6	1100 0000
DT: datos	x	x	x	x	x	§ 13.7	1111 0000
DA: datos acelerados		x	NF	x	x	§ 13.8	0001 0000
AR: acuse de recibo de datos		NRC	NF	x	x	§ 13.9	0110 zzzz
AA: acuse de recibo de datos acelerados		x	NF	x	x	§ 13.10	0010 0000
RCH: rechazo		x		x		§ 13.11	0101 zzzz
ER: error en UDPT	x	x	x	x	x	§ 13.12	0111 0000
IP: identificación de protocolo						Anexo B	0000 0001
No disponibles (véase la nota)						–	0000 0000
						–	0011 0000
						–	1001 xxxx
						–	1010 xxxx

xxxx (bits 4 a 1): utilizados para señalar el CDT en las clases 2, 3, 4; cuando están puestos a 0000 indican las clases 0 y 1.

zzzz (bits 4 a 1): cuando están puestos a 1111 indican la clase 1.

NF: no disponible cuando se ha optado por el control de flujo no explícito.

NRC: no disponible cuando se ha optado por la confirmación de recepción.

Nota – Estos códigos se están empleando ya en protocolos conexos definidos por otras organizaciones de normalización distintas del CCITT y la ISO.

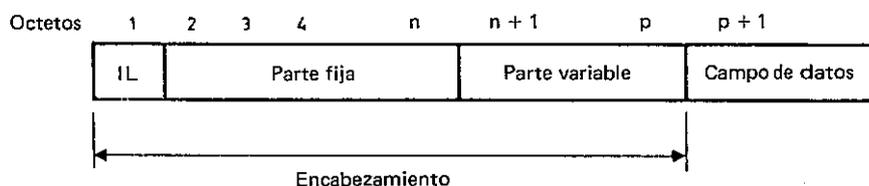
Nota 5 – Para la representación de la codificación de una UDPT por medio de un diagrama en esta sección, se han seguido las siguientes reglas:

- los octetos de número más bajo aparecen a la izquierda; la numeración de los octetos aumenta hacia la derecha;
- dentro de un octeto, el bit 8 aparece a la izquierda y el bit 1 a la derecha.

Las UDPT contendrán los siguientes elementos en este orden:

- a) el encabezamiento, que comprende:
 - 1) el campo indicador de longitud (IL);
 - 2) la parte fija;
 - 3) la parte variable, si existe;
- b) el campo de datos, si existe.

Esta estructura se ilustra a continuación:



13.2.1 Campo indicador de longitud

El campo está contenido en el primer octeto de la UDPT. La longitud se indica por un número binario de valor máximo de 254 (1111 1110). La longitud indicada será la longitud del encabezamiento en octetos; incluye parámetros, pero no incluye el campo indicador de longitud ni los datos de usuario, si existen. El valor 255 (1111 1111) está reservado para posibles ampliaciones.

Cuando la longitud indicada es mayor o igual que el tamaño de los datos de usuario SR presentes, se trata de un error de protocolo.

13.2.2 Parte fija

13.2.2.1 Generalidades

La parte fija contiene parámetros que aparecen con frecuencia, incluido el código de la UDPT. La longitud y la estructura de la parte fija son definidas por el código UDPT y, en ciertos casos, por la clase de protocolo y los formatos utilizados (normal o ampliado).

Si uno cualquiera de los parámetros de la parte fija tiene un valor inválido o si la parte fija no cabe dentro del encabezamiento (cuya longitud está definida por el IL) se trata de un error de protocolo.

Nota – En general, el código de UDPT define inequívocamente la parte fija. Sin embargo, pueden existir diferentes variantes para el mismo código de UDPT (véase los formatos normal y ampliado).

13.2.2.2 Código de UDPT

Este campo contiene el código de UDPT y está situado en el octeto 2 del encabezamiento. Se utiliza para definir la estructura de la parte restante del encabezamiento. Este campo está constituido por un octeto completo, salvo en los casos siguientes:

1110	xxxx	Petición de conexión
1101	xxxx	Confirmación de conexión
0101	xxxx	Rechazo
0110	xxxx	Acuse de recibo de datos

donde xxxx (bits 4 a 1) se utiliza para señalar el CDT.

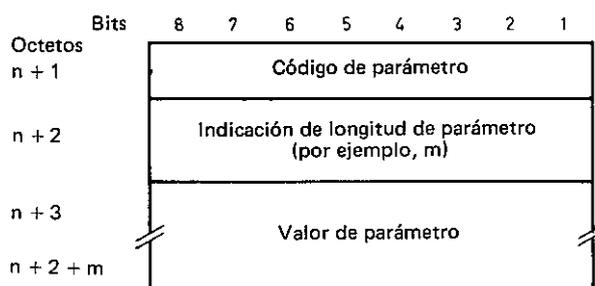
Solamente son válidos los códigos definidos en el § 13.1.

13.2.3 Parte variable

La parte variable se utiliza para definir parámetros utilizados con menos frecuencia. La parte variable, cuando existe, contiene uno o más parámetros.

Nota – El número de parámetros que pueden estar contenidos en la parte variable está determinado por la longitud de la parte variable, que es igual a IL menos la longitud de la parte fija.

A continuación se indica la estructura de cada parámetro contenido en la parte variable:



- El campo de código de parámetro está codificado en binario.
Nota – Cuando no hay ampliaciones, proporciona un número máximo de 255 parámetros diferentes. Sin embargo, como se dirá más abajo, los bits 8 y 7 no podrán tomar todos los valores posibles, por lo que el número máximo efectivo de parámetros diferentes es menor. El código de parámetro 1111 1111 está reservado para posibles ampliaciones.
- El campo de indicación de longitud de parámetro da la longitud, en octetos, del campo de valor de parámetro.
Nota – La longitud se indica por un número binario m , que tiene un valor máximo teórico de 255. En la práctica, el valor máximo de m es menor. Cuando la parte variable contiene un solo parámetro, se necesitan dos octetos para el código de parámetro y la indicación de longitud de parámetro propiamente dicha. En consecuencia, el valor de m está limitado a 248. Para partes fijas más grandes del encabezamiento y para cada parámetro que siga, el valor de m será menor.
- El campo de valor de parámetro contiene el valor del parámetro identificado en el campo de código de parámetro.
- En ningún código de parámetro los bits 8 y 7 tienen el valor 00.
- Los parámetros definidos en la parte variable pueden estar en cualquier orden. Si un parámetro cualquiera está duplicado, se utilizará su último valor. Un parámetro que no esté definido en esta Recomendación se tratará como un error de protocolo en cualquier UDPT recibida que no sea una UDPT PC; cuando aparezca en una UTPD PC será ignorado. Si la entidad de transporte que responde selecciona una clase para la que no está definido un parámetro de la UDPT PC, puede ignorar este parámetro, excepto los parámetros de clase y opción, y el de clase de protocolo alternativa, que deberán interpretarse siempre. Un parámetro que está definido en esta Recomendación, pero que tenga un valor inválido, se tratará como un error de protocolo si aparece en cualquier UDPT recibida que no sea una UDPT PC. En una UDPT PC se tratará como un error de protocolo si se trata del parámetro de clase y opción o del parámetro de clase alternativa, o del parámetro de selección de opción adicional; en otro caso se ignorará o se tratará como un error de protocolo.

13.2.3.1 Parámetro de suma de control (clase 4 solamente)

Las UDPT de todos los tipos pueden contener un parámetro de suma de control de 16 bits en su parte variable. Este parámetro estará presente en una UDPT PC y en todas las otras UDPT a menos que se haya seleccionado la opción de no utilización de la suma de control. Se codifica como sigue:

Código de parámetro: 1100 0011

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: Resultado del algoritmo de suma de control. Este algoritmo se especifica en el § 6.17.

13.2.4 Campo de datos

Este campo contiene datos de usuario transparentes. Las restricciones de su tamaño se estipulan para cada UDPT.

13.3 UDPT de petición de conexión (PC)

La longitud de la UDPT PC no excederá de 128 octetos.

13.3.1 Estructura

La estructura de la UDPT PC será la siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p+1
IL	PC 1110	CDT	REF-DST 00000000 00000000	REF-ORG	CLASE, OPCIONES	Parte variable	Datos de usuario		

13.3.2 IL

Véase el § 13.2.1.

13.3.3 Parte fija (octetos 2 a 7)

La estructura de esta parte comprenderá los siguientes componentes:

- a) PC: Código de petición de conexión: 1100. Bits 8 a 5 del octeto 2.
- b) CDT: Atribución de crédito inicial (se fija a 0000 en las clases 0 y 1 cuando se especifican como clase preferida). Bits 4 a 1 del octeto 2.
- c) REF-DST: Se pone a cero.
- d) REF-ORG: Referencia seleccionada por la entidad de transporte que inicia la UDPT PC, para identificar la conexión de transporte solicitada.
- e) CLASE, OPCIONES: Bits 8 a 5 del octeto 7; define la clase de protocolo de transporte preferida que se aplicará a la conexión de transporte solicitada. Este campo tendrá uno de los valores siguientes:
 0000 Clase 0
 0001 Clase 1
 0010 Clase 2
 0011 Clase 3
 0100 Clase 4.

La PC contiene la primera selección de clase en la parte fija. Las selecciones segunda y siguientes se hacen figurar en la parte variable, si se han solicitado.

Los bits 4 a 1 del octeto 7 definen las opciones que han de utilizarse en la conexión de transporte requerida como sigue:

Bit	Opción
4	0 Siempre
3	0 Siempre
2	= 0 Uso de formatos normales en todas las clases = 1 Uso de formatos ampliados en las clases 2, 3 y 4
1	= 0 Uso de control de flujo explícito en la clase 2 = 1 No utilización de control de flujo explícito en la clase 2

Los bits relativos a opciones específicas de una clase no tienen significado si no se ha propuesto dicha clase, pudiendo tomar cualquier valor.

Nota 1 – El procedimiento de establecimiento de la conexión (véase el § 6.5) no permite a una determinada UDPT PC solicitar la utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte (parámetro de opción adicional) y no utilización de control de flujo explícito en la clase 2 (bit 1 = 1).

Nota 2 – Los bits 4 a 1 tienen siempre el valor cero en la clase 0 y no tienen asociado un significado.

13.3.4 *Parte variable (octetos 8 a p)*

En la parte variable se permiten los siguientes parámetros:

a) *Identificador de punto de acceso al servicio de transporte (ID-PAST)*

Código de parámetro: 1100 0001 para el identificador del PAST llamante

1100 0010 para el identificador del PAST llamado

Longitud de parámetro: no se define en esta Recomendación

Valor de parámetro: identificador del PAST llamante o llamado, respectivamente

Si se da un determinado ID-PAST en la petición, puede devolverse en la confirmación.

b) *Tamaño de UDPT*

Este parámetro define el tamaño (en octetos, incluido el encabezamiento) máximo propuesto de la UDPT que ha de utilizarse en la conexión de transporte solicitada. Se codifica como sigue:

Código de parámetro: 1100 0000

Longitud de parámetro: 1 octeto

Valor de parámetro:

0000 1101 8192 octetos (no permitido en la clase 0)

0000 1100 4096 octetos (no permitido en la clase 0)

0000 1011 2048 octetos

0000 1010 1024 octetos

0000 1001 512 octetos

0000 1000 256 octetos

0000 0111 128 octetos

El valor por defecto es 0000 0111 (128 octetos).

c) *Número de versión* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1100 0100

Longitud de parámetro: 1 octeto

Valor de parámetro: 0000 0001

El valor por defecto es 0000 0001 (no se utiliza en la clase 0).

d) *Parámetros de protección* (no se utilizan si la clase 0 es la preferida)

Este parámetro lo define el usuario.

Código de parámetro: 1100 0101

Longitud de parámetro: definida por el usuario

Valor de parámetro: definido por el usuario

e) *Suma de control* (se utiliza únicamente si la clase 4 es la preferida) (véase el § 13.2.3.1)

Este parámetro estará siempre presente en una UDPT PC en que se solicite la clase 4, aunque el parámetro de selección de suma de control se use para solicitar la opción de no utilización de la suma de control.

f) *Selección de opción adicional* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Este parámetro define la elección que había de hacerse en cuanto a utilizar o no opciones adicionales.

Código de parámetro: 1100 0110

Longitud de parámetro: 1

Valor de parámetro:

Bit	Opción
4	= 1 Utilización de datos acelerados en la red en clase 1 = 0 No utilización de datos acelerados en la red en clase 1
3	= 1 Utilización de confirmación de recepción en la clase 1 = 0 Utilización de la variante AR explícita en la clase 1
2	= 0 Utilización de suma de control de 16 bits, definida en el § 6.17, en la clase 4 = 1 No utilización de suma de control de 16 bits, definida en el § 6.17, en la clase 4
1	= 1 Utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte = 0 No utilización del servicio de transferencia de datos acelerados en transporte

El valor por defecto es 0000 0001.

Los bits 8 a 5 estarán puestos a cero cuando se envía la UDPT y se ignoran hasta revisarla.

Los bits relacionados con opciones particulares de una clase no tienen significado si no se propone dicha clase, y pueden tomar cualquier valor.

- g) *Clase (o clases) de protocolo alternativa(s)* (no se utilizan si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1100 0111

Longitud de parámetro: n

Valor de parámetro: codificado como una secuencia de octetos. Cada octeto es codificado como el octeto 7, pero los bits 4-1 se ponen a 0 (es decir, no se permiten elecciones de opciones alternativas).

- h) *Tiempo de acuse de recibo* (se utiliza únicamente si la clase 4 es la preferida)

Este parámetro da el máximo tiempo de acuse de recibo A_L a la entidad de transporte distante. Constituye únicamente una indicación y no es objeto de negociación (véase el § 12.2.1.1.3).

Código de parámetro: 1000 0101

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: n , número binario, n es el máximo tiempo de acuse de recibo, expresado en milisegundos.

- i) *Caudal* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1000 1001

Longitud de parámetro: 12 ó 24

Valor de parámetro:

Primeros 12 octetos: Caudal máximo de la siguiente manera:

1.º grupo de 3 octetos Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;

2º grupo de 3 octetos Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;

3º grupo de 3 octetos Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;

4º grupo de 3 octetos Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;

Segundos 12 octetos (opcional): Caudal medio de la siguiente manera:

5° grupo de 3 octetos	Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
6° grupo de 3 octetos	Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
7° grupo de 3 octetos	Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
8° grupo de 3 octetos	Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;

Cuando el caudal medio se omite, se considera que tiene el mismo valor que el caudal máximo.

Los valores se expresan en octetos por segundo.

j) *Tasa de errores residuales* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1000 0110

Longitud de parámetro: 3

Valor de parámetro:

1 ^{er} octeto	Valor objetivo, potencia de 10
2° octeto	Mínimo aceptable, potencia de 10
3 ^{er} octeto	Tamaño de UDST que interesa, expresado como una potencia de 2.

k) *Prioridad* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1000 0111

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: entero (0 es la prioridad más alta).

l) *Retardo de tránsito* (no se utiliza si la clase 0 es la preferida)

Código de parámetro: 1000 1000

Longitud de parámetro: 8

Valor de parámetro:

1 ^{er} grupo de 2 octetos	Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
2° grupo de 2 octetos	Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamante al llamado;
3 ^{er} grupo de 2 octetos	Valor objetivo, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;
4° grupo de 2 octetos	Mínimo aceptable, sentido de transmisión del usuario llamado al llamante;

Los valores se expresan en milisegundos y se basan en un tamaño de UDST de 128 octetos.

m) *Tiempo de reasignación* (no se utiliza si la clase 0, 2 ó 4 es la preferida)

Este parámetro da el tiempo para la repetición de tentativas de reasignación/resincronización (TTR) que se utilizará cuando se aplique el procedimiento para reasignación de un fallo (véase el § 6.12).

Código de parámetro: 1000 1011

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: n , número binario, donde n es el valor del TTR expresado en segundos.

13.3.5 *Datos de usuario* (octetos $p+1$ hasta el final)

Los datos de usuario no están permitidos en la clase 0 y son opcionales en otras clases. Cuando están permitidos, no pueden ocupar más de 32 octetos.

13.4 UDPT de *confirmación de conexión (CC)*

13.4.1 *Estructura*

La estructura de la UDPT CC es la siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p+1
IL	CC 1101	CDT	REF-DST	REF-ORG		CLASE, OPCIONES	Parte variable	Datos de usuario	

13.4.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

13.4.3 *Parte fija (octetos 2 a 7)*

La parte fija contendrá:

- a) CC: Código de confirmación de conexión: 1101. Bits 8 a 5 del octeto 2.
- b) CDT: Atribución de crédito inicial (se pone a 0000 en las clases 0 y 1). Bits 4 a 1 del octeto 2.
- c) REF-DST: Referencia que identifica la conexión de transporte pedida, en la entidad de transporte distante.
- d) REF-ORG: Referencia seleccionada por la entidad de transporte que inicia la UDPT CC, para identificar la conexión de transporte confirmada.
- e) CLASE, OPCIONES: Define la clase y opciones seleccionadas del protocolo de transporte que han de aplicarse en la conexión de transporte de acuerdo con las reglas de negociación especificadas en el § 6.5.

13.4.4 *Parte variable (octetos 8 a p)*

Los parámetros se definen en el § 13.3.4 y deben cumplir las condiciones indicadas en el § 6.5 (establecimiento de la conexión). No estarán presentes los parámetros que son excluidos al seleccionarse una clase y opción alternativas.

13.4.5 *Datos de usuario (octetos p+1 hasta el final)*

Los datos de usuario no se permiten en la clase 0, y son opcionales en otras clases. Cuando se permitan, no podrán exceder de 32 octetos. Los datos de usuario deben cumplir las condiciones de las reglas de negociación especificadas en el § 6.5.

13.5 UDPT de *petición de desconexión (PD)*

13.5.1 *Estructura*

La UDPT PD tendrá la estructura siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p+1
IL	PD 1000 0000	REF-DST	REF-ORG		MOTIVO	Parte variable	Datos de usuario		

13.5.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

13.5.3 *Parte fija (octetos 2 a 7)*

La parte fija contendrá:

- a) una PD: Código de petición de desconexión: 1000 0000.
- b) REF-DST: Referencia que identifica la conexión de transporte en la entidad de transporte distante.
- c) REF-ORG: Referencia que identifica la conexión de transporte en la entidad de transporte que inicia la UDPT. Su valor es cero cuando no se asigna una referencia.
- d) MOTIVO: Define el motivo por el cual se desconecta la conexión de transporte. Este campo tomará uno de los valores que se indican más abajo.

Los valores siguientes pueden utilizarse para las clases 1 a 4:

- 1) 128 + 0 – Desconexión normal iniciada por la entidad de sesión
- 2) 128 + 1 – Congestión de la entidad de transporte distante en el momento de la petición de conexión
- 3) * 128 + 2 – Fracaso de la negociación de conexión (es decir, la clase o clases propuestas no son admitidas)
- 4) 128 + 3 – Referencia de origen duplicada, detectada para el mismo par de PASR
- 5) 128 + 4 – Referencias no acordes
- 6) 128 + 5 – Error de protocolo
- 7) 128 + 6 – No utilizado
- 8) 128 + 7 – Referencia sobrepasada
- 9) 128 + 8 – Petición de conexión rechazada en esta conexión de red
- 10) 128 + 9 – No utilizado
- 11) 128 + 10 – Encabezamiento o longitud de parámetro inválido.

Los siguientes valores pueden utilizarse para todas las clases:

- 12) 0 – Motivo no especificado
- 13) 1 – Congestión en el PAST
- 14) * 2 – Entidad de sesión no asociada con el PAST
- 15) * 3 – Dirección desconocida.

Nota – Los motivos marcados con «*» pueden notificarse al usuario ST como «persistentes», y otros motivos como «transitorios».

13.5.4 *Parte variable (octetos 8 a p)*

La parte variable puede contener:

- a) Un parámetro que permite *información adicional* relativa a la liberación de la conexión.
 - Código de parámetro: 1110 0000
 - Longitud de parámetro: Cualquier valor, a condición de que la longitud de la UDPT PD no exceda del tamaño máximo convenido de la UDPT, o de 128 cuando la IDPT PD se utiliza durante el procedimiento de rechazo de la conexión.
 - Valor de parámetro: Información adicional. El contenido de este campo está definido por el usuario.
- b) *Suma de control* el parámetro estará presente si se aplica la condición del § 13.2.3.1.

13.5.5 *Datos de usuario (octetos p + 1 hasta el final)*

Este campo no tendrá más de 64 octetos y se utiliza para transportar datos de usuario ST. La transferencia correcta de estos datos no está garantizada por el protocolo de transporte. Una UDPT utilizada en la clase 0 no contendrá este campo.

13.6 UDPT de *confirmación de desconexión (CD)*

Esta UDPT no se utilizará en la clase 0.

13.6.1 *Estructura*

La UDPT CD tendrá la estructura siguiente:

1	2	3	4	5	6	7	p
IL	CD 1100 0000	REF-DST	REF-ORG	Parte variable			

13.6.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

13.6.3 *Parte fija (octetos 2 a 6)*

La parte fija contendrá:

- a) CD: Código de confirmación de desconexión: 1100 0000.
- b) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- c) REF-ORG: Véase el § 13.4.3.

13.6.4 *Parte variable*

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición del § 13.2.3.1.

13.7 UDPT de *datos (DT)*

13.7.1 *Estructura*

Según la clase y la opción, la UDPT DT tendrá una de las siguientes estructuras:

- a) *Formato normal para las clases 0 y 1*

1	2	3	4	... fin
IL	DT 1111 0000	NR-UDPT y FDT	Datos de usuario	

- b) *Formato normal para las clases 2, 3 y 4*

1	2	3	4	5	6	p	p+1	... fin
IL	DT 1111 0000	REF-DST	NR-UDPT y FDT	Parte variable	Datos de usuario			

- c) *Formato ampliado para uso en las clases 2, 3 y 4 cuando se selecciona durante el establecimiento de la conexión*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	p	p+1	... fin
IL	DT 1111 0000	REF-DST	NR-UDPT y FDT	Parte variable				Datos de usuario			

13.7.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

13.7.3 *Parte fija*

La parte fija contendrá:

- a) DT: Código de transferencia de datos: 1111 0000.
- b) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- c) FDT: Cuando se pone a UNO, indica que la UDPT DT actual es la última unidad de datos de una secuencia completa de UDPT DT (fin de UDST). FDT es el bit 8 del octeto 3 en las clases 0 y 1 y el bit 8 del octeto 5 para las clases 2, 3 y 4.
- d) NR-UDPT: Es el número secuencial en emisión de la UDPT (cero en la clase 0). Puede tomar cualquier valor en la clase 2 sin control de flujo explícito. El NR-UDPT está formado por los bits 7 a 1 del octeto 3 en las clases 0 y 1, los bits 7 a 1 del octeto 5 para formatos normales en las clases 2, 3 y 4 y los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8 para formatos ampliados.

Nota – Según la clase, la parte fija de la UDPT DT utiliza los siguientes octetos:

- Clases 0 y 1: Octetos 2 a 3
- Clases 2, 3, 4, formato normal: Octetos 2 a 5.
- Clases 2, 3, 4, formato ampliado: Octetos 2 a 8.

13.7.4 *Parte variable*

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición del § 13.2.3.1.

13.7.5 *Campo de datos de usuario*

Este campo contiene datos de la UDPT que se está transmitiendo.

Nota – La longitud de este campo está limitada al tamaño de UDPT negociado para esta conexión de transporte menos 3 octetos en las clases 0 y 1, y menos 5 octetos (formato normal) u 8 octetos (formato ampliado) en las otras clases. La parte variable, cuando está presente, puede reducir aún más el tamaño del campo de datos de usuario.

13.8 *UDPT de datos acelerados (DA)*

La UDPT DA no se utilizará en la clase 0 ni en la clase 2 cuando se haya elegido la opción de no utilización del control de flujo explícito, o cuando el servicio de transferencia de datos acelerados no se haya elegido para la conexión.

13.8.1 Estructura

Según el formato negociado durante el establecimiento de la conexión, la UDPT DA tendrá una de las estructuras siguientes:

- a) Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)

1	2	3	4	5	6	p	p+1	...	fin
IL	DA 0001 0000	REF-DST	NR-UDPT-DA y FDT		Parte variable	Datos de usuario			

- b) Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3, 4 cuando se selecciona durante el establecimiento de la conexión)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	p	p+1	...	fin
IL	DA 0001 0000	REF-DST	NR-UDPT-DA y FDT			Parte variable	Datos de usuario					

13.8.2 IL

Véase el § 13.2.1.

13.8.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) DA: Código de datos acelerados: 0001 0000.
- b) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- c) NR-UDPT-DA: Número de identificación de UDPT de datos acelerados. El NR-UDPT-DA se utiliza en las clases 1, 3 y 4 y puede tomar cualquier valor en la clase 2. Está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 para formatos normales y por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8 para formatos ampliados.
- d) FDT: El fin de la UDST (bit 8 del octeto 5) se pone siempre a 1.

Nota – Según el formato, la parte fija estará constituida por los octetos 2 a 5 ó 2 a 8.

13.8.4 Parte variable

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición definida en el § 13.2.3.1.

13.8.5 Campo de datos de usuario

Este campo contiene una UDST acelerada (1 a 16 octetos).

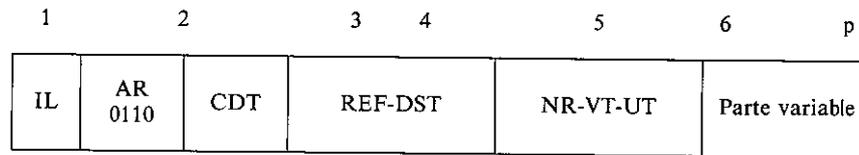
13.9 UDPT de acuse de recibo de datos (AR)

No se utilizará esta UDPT: para la clase 0, para la clase 2 cuando se haya seleccionado la opción de «no utilización de control de flujo explícito», ni para la clase 1 cuando se haya seleccionado la opción de confirmación de recepción por la red.

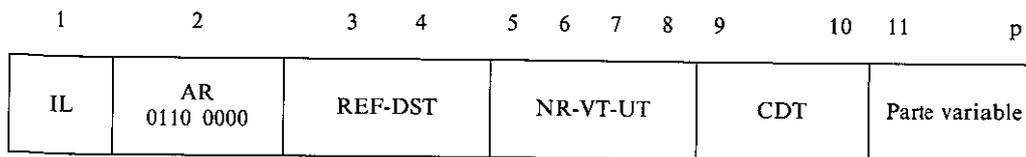
13.9.1 Estructura

Según la clase y la opción convenidas, la UDPT AR tendrá una de las siguientes estructuras:

a) Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)



b) Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3, 4 cuando se seleccionan durante el establecimiento de la conexión)



13.9.2 IL

Véase el § 13.2.1.

13.9.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utilice el formato normal, y si no en los octetos 2 a 10) los siguientes parámetros:

- a) AR: Código de acuse de recibo: 0110.
- b) CDT: Valor de crédito (se pone a 1111 en la clase 1). Bits 4 a 1 del octeto 2 para formatos normales y octetos 9 y 10 para formatos ampliados.
- c) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- d) NR-VT-UT: Número secuencial que indica el número de la siguiente UDPT DT esperada. Para formatos normales, está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene asociado un significado y deberá tomar el valor 0. Para formatos ampliados, el NR-VT-UT estará constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 no tiene asociado un significado y deberá tomar el valor 0.

13.9.4 Parte variable

La parte variable contiene los siguientes parámetros:

- a) Suma de control el parámetro estará presente si se aplica la condición del § 13.2.3.1.
- b) Número subsecuencial cuando se utiliza, opcionalmente, según las condiciones definidas en la clase 4.

Este parámetro se utiliza para asegurar que las UDPT AC son procesadas en la secuencia correcta. La ausencia de este parámetro equivale a su transmisión con el valor cero.

Código de parámetro: 1000 1010

Longitud de parámetro: 2

Valor de parámetro: número subsecuencial de 16 bits.

c) *Confirmación de control de flujo* cuando se utiliza, opcionalmente, según las condiciones de la clase 4.

Este parámetro contiene una copia de la información recibida en una UDPT AC para permitir al expedidor de la UDPT AC cerciorarse del estado de la entidad de transporte receptora (véase el § 12.2.3.9).

Código de parámetro: 1000 1100

Longitud de parámetro: 8

Valor de parámetro: definido como sigue:

1) Borde inferior de ventana (32 bits)

El bit 8 del octeto 1 se pone a cero; los bits restantes contienen el NR-VT-UT de la UDPT AR recibida. Cuando se ha seleccionado el formato normal, los únicos bits que tienen significado son los 7 bits de orden inferior (bits 1 a 7 del octeto 4) de este campo.

2) Vuestra subsecuencia (16 bits)

Contiene el valor del parámetro de subsecuencia de la UDPT AR recibida, o cero si este parámetro no está presente.

3) Vuestro crédito (16 bits)

Contiene el valor del campo CDT de la UDPT AR recibida. Cuando se ha seleccionado el formato normal, los únicos bits que tienen significado son los cuatro bits de orden inferior (bits 1 a 4 del octeto 2) de este campo.

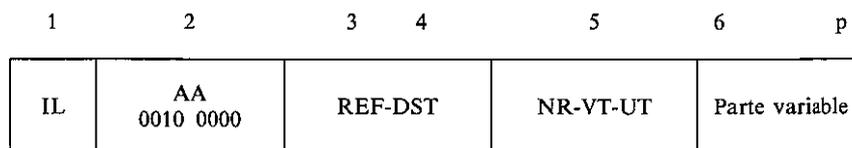
13.10 *Acuse de recibo de datos acelerados (AA)*

Esta UDPT AA no se empleará para la clase 0, ni para la clase 2 cuando se selecciona la opción «no utilización de control de flujo», ni cuando no se ha seleccionado para la conexión el servicio de transferencia de datos acelerados.

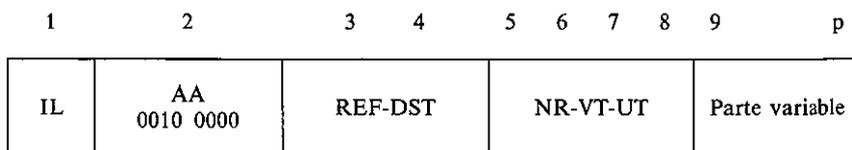
13.10.1 *Estructura*

La estructura de la UDPT dependerá de la opción que se elija (formato normal o ampliado) y será la siguiente:

a) *Formato normal (clases 1, 2, 3, 4)*



b) *Formato ampliado (para uso en las clases 2, 3 y 4 si se selecciona durante el establecimiento de la conexión)*



13.10.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

13.10.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utilice el formato normal, y en los octetos 2 a 8 en los demás casos):

- a) AA: Código de acuse de recibo de datos acelerados: 0010 0000.
- b) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- c) NR-VT-UTDA: Identificación de la UDPT DA de la cual se acusa recibo. Puede tomar cualquier valor en la clase 2. Para formatos normales está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0. Para formatos ampliados, está constituido por los bits 7-1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0.

13.10.4 Parte variable

La parte variable contendrá el parámetro de suma de control si se aplica la condición del § 13.2.3.1.

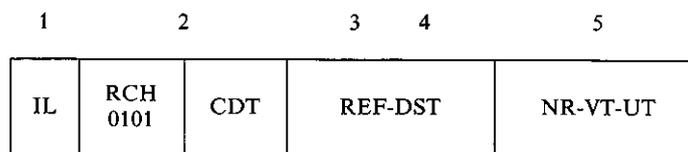
13.11 UDPT de rechazo (RCH)

UDPT RCH no se utiliza en las clases 0, 2 y 4.

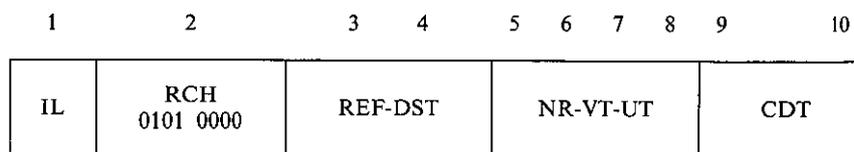
13.11.1 Estructura

La UDPT RCH tendrá uno de los siguientes formatos:

- a) Formato normal (clases 1 y 3)



- b) Formato ampliado (para uso en la clase 3 si se selecciona durante el establecimiento de la conexión)



13.11.2 IL

Véase el § 13.2.1.

13.11.3 Parte fija

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 5 cuando se utiliza el formato normal y en los octetos 2 a 10 en los demás casos):

- a) RCH: Código de rechazo: 0101 – Bits 8 a 5 del octeto 2.
- b) CDT: Valor de crédito (se pone a 1111 en la clase 1). Está constituido por los bits 4 a 1 del octeto 2 para formatos normales y octetos 9 y 10 en formatos ampliados.
- c) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- d) NR-VT-UT: Número secuencial que indica la siguiente UDPT esperada a partir de la cual deberá efectuarse la retransmisión. En formatos normales está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5; el bit 8 del octeto 5 no tiene significado y deberá tomar el valor 0. En formatos ampliados está constituido por los bits 7 a 1 del octeto 5 junto con los octetos 6, 7 y 8; el bit 8 del octeto 5 tiene significado y deberá tomar el valor 0.

13.11.4 Parte variable

No hay parte variable para este tipo UDPT.

13.12 UDPT de error en UDPT (ER)

13.12.1 Estructura

1	2	3	4	5	6	p
IL	ER 0111 0000	REF-DST		CAUSA DE RECHAZO	Parte variable	

13.12.2 IL

Véase el § 13.2.1.

13.12.3 Parte fija

La parte fija contendrá:

- a) ER: Código de error en UDPT: 0111 0000.
- b) REF-DST: Véase el § 13.4.3.
- c) Causa de rechazo:
 - 0000 0000 Motivo no especificado
 - 0000 0001 Código de parámetro inválido
 - 0000 0010 Tipo de UDPT inválido
 - 0000 0011 Valor de parámetro inválido.

13.12.4 Parte variable

La parte variable puede contener los siguientes parámetros:

- a) UDPT inválida
 - código de parámetro: 1100 0001
 - longitud de parámetro: número de octetos del campo de valor
 - valor de parámetro: contiene la configuración de bits del encabezamiento de la UDPT rechazada hasta (e inclusive) el octeto que causó el rechazo. Este parámetro es obligatorio en la clase 0.
- b) Suma de control el parámetro estará presente si se aplica la condición del § 13.2.3.1.

14 Conformidad

14.1 Un sistema que pretende aplicar los procedimientos especificados en esta Recomendación deberá cumplir las exigencias prescritas en los § 14.2 a 14.4.

14.2 El sistema deberá realizar la clase 0.

14.3 Si el sistema realiza la clase 3 o la clase 4, tendrá también que realizar la clase 2.

14.4 Para cada clase que pretenda realizar, el sistema deberá ser capaz de:

- a) iniciar UDPT PC o responder a las UDPT PC con UDPT CC, o ejecutar ambas acciones. Cuando se inicie una UDPT PC que proponga las clases 2, 3 ó 4, la clase 0 deberá indicarse explícitamente como una clase alternativa salvo si hay una (o varias) conexión(es) de transporte asignada(s) a la conexión de red (siendo posible la multiplexación);
- b) responder a cualquier otra UDPT, y suministrar el servicio de red de acuerdo con los procedimientos para la clase en cuestión;
- c) aplicar los procedimientos para la clase en cuestión señalados como obligatorios en el cuadro 9/X.224;

- d) aplicar a la clase en cuestión, los procedimientos enumerados como opcionales en el cuadro 9/X.224 y con relación a los cuales se pretende la conformidad;
- e) tratar todas las UDPT de longitudes no superiores al siguiente valor;
 - 1) la longitud máxima para la clase [véase el § 13.3.4 b)];
 - 2) la longitud máxima para la cual se pretende la conformidad (véase la nota 2).

Nota 1 – Los procedimientos para las clases 0 a 4 se especifican en los § 8 a 12, respectivamente. Los procedimientos se refieren a los elementos de procedimientos especificados en el § 6.

Nota 2 – El requisito del § 14.4 e) indica que en la realización deberá siempre preverse UDPT de una longitud de 128 octetos.

14.5 En las declaraciones de conformidad deberá expresarse:

- a) la clase o clases de protocolo que están realizadas;
- b) si los sistemas son capaces de iniciar o responder a UDPT PC, o de ejecutar ambas acciones;
- c) cuáles de los procedimientos enumerados como opcionales en el cuadro 9/X.224 se han realizado;
- d) para cada clase, el tamaño de UDPT previsto en la realización; el valor se elegirá entre los indicados en la siguiente lista, y la realización deberá comprender todos los valores de la lista que son inferiores al máximo elegido [véase el § 13.3.4 b)] 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 u 8192 octetos.

CUADRO 9/X.224

Opciones

Procedimiento	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
UDPT con suma de control UDPT sin suma de control	NA M	NA M	NA M	NA M	M O
Transferencia de datos acelerados Ausencia de transferencia de datos acelerados	NA M	M M	M M	M M	M M
Control de flujo en la clase 2 Ausencia de control de flujo en la clase 2	NA NA	NA NA	M O	NA NA	NA NA
Formatos normales Formatos ampliados	M NA	M NA	M O	M O	M O
Utilización de confirmación de recepción en la clase 1 No utilización de confirmación de recepción en la clase 1	NA NA	O M	NA NA	NA NA	NA NA
Utilización de datos acelerados en la red en la clase 1 No utilización de datos acelerados en la red en la clase 1	NA NA	O M	NA NA	NA NA	NA NA

NA: no aplicable.

M: obligatorio.

O: opcional.

ANEXO A

(a la Recomendación X.224)

Tablas de estados

Este anexo ofrece una descripción más precisa del protocolo.

La tabla de estados define también las correspondencias entre los sucesos de servicio y de protocolo que puede prever el usuario ST.

El protocolo de transporte se describe por medio de tablas de estados. Las tablas de estados muestran el estado de una conexión de transporte, los sucesos que se producen en el protocolo, las acciones ejecutadas, y el estado resultante.

Las tablas de estados sólo describen el funcionamiento de una conexión de transporte. No describen necesariamente todas las combinaciones de secuencias de sucesos en los límites de los servicios de transporte y de red, ni la correspondencia exacta entre UDPT y UDSR.

A.1 *Reglas convencionales*

A.1.1 Los sucesos de llegada se representan en las tablas de estados mediante sus nombres abreviados, definidos en el cuadro A-1/X.224.

A.1.2 Los estados se representan en las tablas mediante sus nombres abreviados, definidos en el cuadro A-2/X.224.

A.1.3 La intersección de cada estado y suceso que es inválida se deja en blanco. La acción que se ejecuta en este caso será una de las siguientes:

- a) cuando se trata de un suceso relacionado con el servicio de transporte (por ejemplo, proveniente del usuario ST), no se ejecuta ninguna acción;
- b) cuando se trata de un suceso relacionado con una UDPT recibida, se sigue el procedimiento de tratamiento de errores de protocolo (véase el § 6.22) si lo permite el estado de la conexión de red que sirve de soporte;
- c) cuando se trate de un suceso que no esté comprendido en ninguna de estas dos categorías (incluidos los que sean imposibles por la definición del comportamiento de la entidad de transporte o del proveedor SR), no se ejecuta ninguna acción.

A.1.4 En cada intersección válida de un estado y un suceso, la tabla de estados especifica lo siguiente:

- a) una acción constituida por cierto número (ninguno, uno o más) sucesos de salida indicados por sus nombres abreviados, definidos en el cuadro A-3/X.224, seguidos por el nombre abreviado del estado resultante (véase el cuadro A-2/X.224);
- b) acciones condicionales separadas por el símbolo «:». Cada acción condicional contiene un predicado seguido del símbolo «:», y por una acción de las definidas en el § A.1.4 a). Los predicados son expresiones booleanas que se dan por sus nombres abreviados y se definen en las cláusulas relacionadas con las tablas de estados de cada clase. Sólo se ejecutará la acción correspondiente al predicado que es cierto.

A.1.5 Las tablas de estados incluyen también:

- a) comentarios informales que dan una explicación;
- b) referencias a notas; se utiliza para ello la siguiente notación (número de nota);
- c) referencias a otras acciones definidas en distintas tablas; se utiliza para ello la siguiente notación: [número de acción].

A.2 *Generalidades*

El cuadro A-1/X.224 especifica los nombres y abreviaturas de los sucesos de llegada, clasificados en sucesos de usuario ST, sucesos de proveedor SR, o sucesos de UDPT.

El cuadro A-2/X.224 especifica los nombres y abreviaturas de los estados.

El cuadro A-3/X.224 especifica los nombres y abreviaturas de los sucesos de salida, clasificados en sucesos de proveedor ST, sucesos de usuario SR o sucesos de UDPT.

CUADRO A-1/X.224

Sucesos de llegada

Nombre abreviado	Categoría	Nombre
petCONT	Usuario ST	Primitiva petición T-CONEXIÓN
respCONT	Usuario ST	Primitiva respuesta T-CONEXIÓN
petDTT	Usuario ST	Primitiva petición T-DATOS
petACT	Usuario ST	Primitiva petición T-DATOS ACELERADOS
petDEST	Usuario ST	Primitiva petición T-DESCONEXIÓN
indDESR	Proveedor SR	Primitiva indicación R-DESCONEXIÓN
confCONR	Proveedor SR	Primitiva confirmación R-CONEXIÓN
indREIR	Proveedor SR	Primitiva indicación R-REINICIALIZACIÓN
PC	UDPT	UDPT de petición de conexión
CC	UDPT	UDPT de confirmación de conexión
PD	UDPT	UDPT de petición de desconexión
CD	UDPT	UDPT de confirmación de desconexión
AR	UDPT	UDPT de acuse de recibo de datos
AA	UDPT	UDPT de acuse de recibo de datos acelerados
DT	UDPT	UDPT de datos
DA	UDPT	UDPT de datos acelerados
ER	UDPT	UDPT de error en UDPT
RCH	UDPT	UDPT de rechazo

CUADRO A-2/X.224

Estados

Nombre abreviado	Nombre
EDCR	Espera de conexión de red
EDCC	Espera de UDPT CC
EALI	Espera antes de liberación (espera de UDPT CC antes de enviar la UDPT PD)
ABIERTO	Conexión de transporte abierta
CERRANDO	Liberación en curso
EDRESPT	Espera de respuesta T-CONEXIÓN
CERRADO	Conexión de transporte cerrada
EDCR-REA	Espera de conexión de red y reasignación en curso
EDCC-REA	Espera de UDPT CC y reasignación en curso
EALI-REA	Espera antes de la liberación y reasignación en curso
ABIERTO-REA	Abierto y reasignación en curso
ABIERTO-EREA	Abierto y espera de reasignación
CERRANDO-REA	Liberación en curso y reasignación en curso
CERRANDO-EREA	Liberación en curso y espera de reasignación
EDRESPT-EREA	Espera de respuesta T-CONEXIÓN y espera de reasignación
EALI-EREA	Espera antes de la liberación y espera de reasignación
EAAC	Espera antes de abierto completo (CC está sin acuse recibo)
EAAC-EREA	Espera antes de abierto completo y espera de reasignación
CERRANDO-AAC	Espera antes de abierto completo y liberación en curso
CERRANDO AAC-EREA	Espera antes de abierto completo y espera de reasignación
ESPERAAC	Espera de acuse de recibo de UDPT CC
ESPERAREF	Espera de tiempo de referencia congelada

CUADRO A-3/X.224

Sucesos de salida

Nombre abreviado	Categoría	Nombre
indCONT	Proveedor ST	Primitiva indicación T-CONEXIÓN
confCONT	Proveedor ST	Primitiva confirmación T-CONEXIÓN
indDTT	Proveedor ST	Primitiva indicación T-DATOS
indACT	Proveedor ST	Primitiva indicación T-DATOS ACELERADOS
indDEST	Proveedor ST	Primitiva indicación T-DESCONEXIÓN
petDESR	Usuario SR	Primitiva petición R-DESCONEXIÓN
respREIR	Usuario SR	Primitiva respuesta R-REINICIALIZACIÓN
petCONR	Usuario SR	Primitiva petición R-CONEXIÓN
PC	UDPT	UDPT de petición de conexión
CC	UDPT	UDPT de confirmación de conexión
PD	UDPT	UDPT de petición de desconexión
CD	UDPT	UDPT de confirmación de desconexión
AR	UDPT	UDPT de acuse de recibo de datos
AA	UDPT	UDPT de acuse de recibo de datos acelerados
DT	UDPT	UDPT de datos
DA	UDPT	UDPT de datos acelerados
ER	UDPT	UDPT de error en UDPT
RCH	UDPT	UDPT de rechazo

A.3 *Tablas de estados para las clases 0 y 2*

Este apartado ofrece una descripción más precisa del comportamiento de una entidad de transporte para una conexión de transporte de clase 0 o de clase 2.

En la descripción se utilizan predicados definidos en el cuadro A-4/X.224 y acciones específicas definidas en el cuadro A-5/X.224.

La descripción no incluye una especificación completa de los procedimientos de transferencia de datos sino que se hace referencia a la especificación de las clases (véanse los § 8 y 10). El cuadro A-6/X.224 da el autómata de estados para las clases 0 y 2.

CUADRO A-4/X.224

Predicados para las clases 0 y 2

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN inaceptable
P1	UDPT PC inaceptable
P2	No hay conexión de red disponible
P3	Conexión de red disponible y abierta
P4	Conexión de red disponible y abierta en curso
P5	La clase seleccionada es la clase 0 (clase seleccionada en CC)
P6	CC inaceptable
P7	La clase seleccionada es la clase 2
P8	CC aceptable
P9	PC clase 4

CUADRO A-5/X.224

Acciones específicas para las clases 0 y 2

Nombre	Descripción
[1]	Si la conexión de red no es utilizada por otra conexión de transporte asignada a ella, puede liberarse
[2]	Véase el § 6.22 (recepción de una UDPT ER)
[3]	Véanse los procedimientos de transferencia de datos de la clase
[4]	Véanse los procedimientos de transferencia de datos acelerados de la clase
[5]	Hay que enviar (una sola vez) una respuesta R-REINICIALIZACIÓN para la conexión de red, si ésta no ha sido liberada. En la clase 0 ha de emitirse una petición R-DESCONEXIÓN

CUADRO A-6/X.224

Tabla de estados para las clases 0 y 2 (parte 1 de 2)

ESTADO SUCESO	EDCR	ECCC	EALI (Clase 2 solamente)	ABIERTO	CERRANDO (Clase 2 solamente)	EDRESPT	CERRADO
petCONT							P0: indDEST CERRADO; P2: petCONR EDCR; P3: PC EDCC; P4: EDCR
respCONT						CC ABIERTO	
petDTT				[3] ABIERTO			
petACT	NO EXISTE EN LA CLASE 0						
				[4] ABIERTO			
petDEST	[1] CERRADO	no P7: petDESR CERRADO; P7: EALI		P5: petDESR CERRADO; P7: PD CERRANDO		PD CERRADO	
confCONR	PC EDCC						
indREIR		indDEST [1] [5] CERRADO	[1] [5] CERRADO	indDEST [1] [5] CERRADO	[1] [5] CERRADO	indDEST [1] [5] CERRADO	
indDESR	indDEST CERRADO	indDEST CERRADO	CERRADO	indDEST CERRADO	CERRADO	indDEST CERRADO	
CR				P9: ABIERTO	P9: CERRANDO	P9: EDRESPT	P1: PD (1) CERRADO; no P1: indCONT EDRESPT
PD		indDEST [1] CERRADO	[1] CERRADO	P5: (2); P7: DC indDEST CERRADO	[1] CERRADO		CERRADO (4);
							DC CERRADO

CUADRO A-6/X.224

Tabla de estados para las clases 0 y 2 (parte 2 de 2)

ESTADO SUCESO	EDCR	ECCC	EALI (Clase 2 solamente)	ABIERTO	CERRANDO (Clase 2 solamente)	EDRESPT	CERRADO
CD	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
					P7: [1] CERRADO		CERRADO
CC		P8: confCONT ABIERTO; P6 y P5: indDEST petDESR CERRADO; P6 y P7: indDEST PD CERRANDO	P5: (3) petDESR CERRADO; P7: PD CERRANDO				PD CERRADO
AC	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
				[3] ABIERTO	CERRANDO		CERRADO
AA	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
				[4] ABIERTO	CERRANDO		CERRADO
DA	NO EXISTE EN LA CLASE 0 (2)						
				[4] ABIERTO	CERRANDO		CERRADO
DT				[3] ABIERTO	CERRANDO		CERRADO
ER		indDEST [1] CERRADO	[1] CERRADO	[2]	[2]		CERRADO

Nota 1 – En ciertos casos se enviará una UDPT ER (véase el § 6.6).

Nota 2 – Cuando se recibe, será tratada como un error de protocolo (véase el § 6.22).

Nota 3 – Se ha enviado una PC con clase 2 y se ha recibido una CC con clase 0.

Nota 4 – Si CD no disponible (sólo se aplica la clase 0), o REF-ORG es cero.

A.4 *Tablas de estados para las clases 1 y 3*

Este apartado ofrece una descripción más precisa del comportamiento de una entidad de transporte para una conexión de transporte de clase 1 o de clase 3.

En la descripción se utilizan los predicados definidos en el cuadro A-7/X.224.

En el cuadro A-8/X.224 se definen acciones específicas, y en el cuadro A-9/X.224 figuran notas adicionales específicas.

En la descripción no se incluye una especificación completa de los procedimientos de transferencia de datos, sino que se hace referencia a la especificación de las clases (véanse los § 9 y 11). El cuadro A-10/X.224 da el autómata de estados para las clases 1 y 3.

CUADRO A-7/X.224

Predicados para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN inaceptable
P1	Ninguna conexión de red disponible puede utilizarse para asignación o reasignación
P2	Petición T-CONEXIÓN aceptable y puede utilizarse una conexión de red; la apertura de la conexión de red está en curso. Puede utilizarse una conexión de red para asignación o reasignación; la apertura de la conexión de red está en curso
P3	Puede utilizarse una conexión de red para asignación o reasignación; la conexión de red está abierta
P4	El temporizador TRT ha expirado con anterioridad
P5	Selección a nivel local
P6	Iniciadora de la conexión de transporte
P7	UDPT PC inaceptable
P8	TER está transcurriendo
P9	PC clase 4
P10	Clase seleccionada en CC si es clase 0 ó 2

CUADRO A-8/X.224

Acciones específicas para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
[1]	La conexión de red puede desconectarse si no es utilizada por ninguna conexión de transporte asignada a ella
[2]	Procesar una petición DTT o petición ACT que ha sido almacenada cuando estaba esperando para reasignación (u otro caso). Si una UDPT RCH ha sido recibida, también habilita la transmisión de una UDPT de datos (si las hay). Si se ha recibido una UDPT DE se trata de acuerdo a los procedimientos de clase si no está duplicada
[3]	La conexión de red puede desconectarse si no es utilizada por ninguna conexión de transporte y estaba localmente abierta
[4]	Arrancar el temporizador TER, si no está ya en marcha. Inhabilita el envío de UDPT DT hasta que se ha recibido una UDPT RCH (véase la nota 3)
[5]	Parar el temporizador TER
[6]	Emitir una respuesta R-REINICIACIÓN si no se había hecho antes
[7]	Véase el procedimiento de transferencia de datos para la clase
[8]	Poner en marcha el temporizador TTR, si todavía no lo está
[9]	Detener el temporizador TTR si está en marcha o retirar la información de que el temporizador TTR ha expirado (véanse las notas 1 y 2)
[10]	Almacenar la información de que el temporizador TTR ha expirado (véase la nota 1)
[11]	Petición de almacenamiento
[12]	Ver los cuadros de estados apropiados a las clases seleccionadas en CC

Nota 1 – Esta información se utiliza por el predicado P4.

Nota 2 – No se ejecuta esta acción si la entidad de transporte es la contestadora o si no están en curso ni la reasignación ni la resincronización.

Nota 3 – El método de inhabilitación de la transmisión de UDPT DT es una cuestión local. Por ejemplo, en la clase 3, puede efectuarse poniendo el crédito a cero. En la clase 1, puede efectuarse fijando un indicador booleano.

CUADRO A-9/X.224

Notas específicas para las clases 1 y 3

Nombre	Descripción
(1)	Cualquier UDPT, excepto las PD y CC que tengan una referencia de destino desconocida
(2)	UDPT CC que tiene una referencia de destino desconocida o una referencia de origen que no corresponde
(3)	UDPT CP que no está duplicada pero que ha sido rechazada. Si está duplicada una UDPT CP, se ignora
(4)	O bien se envía cualquier UDPT DT o DA que esté en espera de transmisión, o se utiliza una petición R-ACUSE DE RECIBO DE DATOS si está disponible y ha sido seleccionada (clase 1 solamente)
(5)	Lo mismo que en (9) y se emite una indicación T-DESCONEXIÓN
(6)	Si el estado resultante es CERRADO, la referencia se congelará salvo en los casos descritos en el § 6.18
(7)	Se enviará una UDPT ER en ciertos casos (véase el § 6.6)
(8)	La recepción de una UDPT CD es un error de protocolo, pues la CD no puede utilizarse para reasignación. Se sugiere detener en el temporizador TER [5] y considerar la conexión de transporte como liberada (estado CERRADO)
(9)	La recepción de una de estas UDPT en este estado es un error de protocolo. Se sugiere detener el temporizador TER [5], enviar una UDPT PD, y pasar al estado CERRANDO
(10)	O se ha recibido una PD o una referencia de origen que no corresponde

CUADRO A-10/X.224

Tabla de estados para las clases 1 y 3 (parte 1 de 3)
(entidad contestadora de la conexión)

ESTADO SUCESO	CERRADO	EDRESPT	EDRESPT- EREA	EALI- EREA	EAAC	EAAC- EREA	CERRAN- DO AAC	CERRAN- DO AAC- EREA
petDEST		PD CERRADO (6)	EALI- EREA		PD CERRAN- DO AAC	CERRAN- DO AAC- EREA		
respCONT		P10: [12] no P10: CC EAAC	EAAC- EREA					
indREIR		[4] [6] EDRESPT- EREA	[6] EDRESPT- EREA	[6] EALI- EREA	[4] [6] EAAC- EREA	[6] EAAC- EREA	[4] [6] CERRAN- DO AAC- EREA	[6] CERRAN- DO AAC- EREA
indDESR		[4] EDRESPT- EREA	EDRESPT- EREA	EALI- EREA	[4] EAAC- EREA	EAAC- EREA	[4] CERRAN- DO AAC- EREA	CERRAN- DO AAC- EREA
PC	P7: PD (3,7) CERRADO (6); no P7: indCONT ENRESPT	P9: EDRESPT	[5] EDRESPT	[5] PD CERRADO (6)	P9: EAAC	[5] CC EAAC	P9: AAC	[5] PD CERRADO (6)
PD	CD CERRADO				indDEST CD CERRADO (6)	CD [5] indDEST CERRADO (6)	CERRADO (6)	[5] CD CERRADO (6)
RZ o DA	CERRADO				ABIERTO [7]	[5] [2] RZ ABIERTO	CERRAN- DO	[5] PD CERRAN- DO
CD	CERRADO						CERRADO (6)	(8)
ER					indDEST PD CERRAN- DO AAC		CERRADO (6)	
Primera UDPT que no es una PC, ER, PD, CD, DA o RCH	CERRADO				ABIERTO [7]		CERRAN- DO	(9)
Tempori- zador TER			indDEST CERRADO (6)	CERRADO (6)		indDEST CERRADO (6)		CERRADO (6)
petDTT					[7] EAAC	[11] EAAC- EREA		
petACT					[7] EAAC	[11] EAAC- EREA		

CUADRO A-10/X.224

Tabla de estados para las clases 1 y 3 (parte 2 de 3)
(entidad iniciadora de la conexión)

ESTADO SUCESO	CERRADO	EDCR	EDCR-AREA	EDCC	EDCC-REA	EALI	EALI-REA
petCONTR	P0: indDEST CERRADO; no P0 y P1: petCONTR EDCR; no P0 y P2: EDCR; no P0 y P3: PC EDCC						
confCONTR		PC EDCC	PC EDCC		PC EDCC		PC EALI
indREIR				P4: indDEST [1] [6] CERRADO (6); no P4: PC [6] [8] EDCC		P4: [6] (6) CERRADO [1]; no P4: PC [6] [8] EALI	
indDESR		P1: petCONTR [2] EDCR- REA [8]; P2: [5] EDCR-REA; P3: PC [8] EDCC	P1: petCONTR EDCR-REA; P2: EDCR-REA; P3: PC EDCC	P4: indDEST CERRADO (6); (no P4) y P1: [8] petCONTR EDCC-REA; (no P4) y P2: [8] EDCC-REA; (no P4) y P3: [8] PC EDCC	[2] EDCC-REA	P4 o P5: [1] [9] CERRADO (6); (no P4 o P5) y P1: [8] petCONTR EALI-REA; (no P4 o P5) y P2: [8] EALI-REA; (no P4 o P5) y P3: [8] PC EALI	P5 [9]: CERRADO (6); (no P5) y P1: petCONTR EALI-REA; (no P5) y P2: EALI-REA (no P5) y P3: PC EALI
petDEST		[1] CERRADO (6)	[1] CERRADO (6) [9]	EALI	P5: [1] [9] CERRADO (6) no P5: EALI-REA		
PC	(10) CD CERRADO			indDEST [1] [9] CERRADO (6)		[1] [9] CERRADO (6)	
CC	PD CERRADO			P10: [12]; no P10: confCONTR AC (4) [9] ABIERTO		P10: [12]; no P10: PD [9] CERRANDO	
ER				indDEST [1] [9] CERRADO (6)		[1] [9] CERRADO (6)	
(1)	CERRADO						
(2)	PD CERRADO						
Temporizador TER			indDEST [1] [9] CERRADO (6)	[10]	indDEST [1] [9] CERRADO (6)	[10]	[1] CERRADO (6)

CUADRO A-10/X.224

Tabla de estados para las clases 1 y 3 (parte 3 de 3)
(estados abierto y cerrando)

ESTADO SUCESO	ABIERTO	ABIERTO- REA	ABIERTO- EREA	CERRANDO	CERRANDO- REA	CERRANDO- EREA
confCONR		RZ [2] ABIERTO			PD CERRANDO	
petDEST	P8: CERRANDO; no P8: PD CERRANDO	CERRANDO- REA	CERRANDO- EREA			
indREIR	P6 y P4: [6] indDEST [3] CERRADO (6); P6 y no P4: [6] [2] [8] RZ ABIERTO; no P6 [4, 6] ABIERTO			P6 y P4: [6] [3] CERRADO (6); P6 y no P4: [6] [8] PD CERRANDO; no P6: [4, 6] CERRANDO		
indDESR	P6 y P4: indDEST CERRADO (6); (P6 y no P4) y P1: [8] petCONR ABIERTO-REA (P6 y no P4) y P2: [8] [2] [8] ABIERTO-REA; (P6 y no P4) y P3: RZ ABIERTO no P6: [4] ABIERTO-EREA	P1: petCONR ABIERTO- REA; P2: ABIERTO- REA; P3: [2] RZ ABIERTO		P6 y (P4 o P5) CERRADO (6); P6 y no (P4 o P5) y P1: [8] petCONR CERRANDO- REA; P6 y no (P4 o P5) y P2: [8] CERRANDO- REA; P6 y no (P4 o P5) y P3: [8] PD CERRANDO no P6: [4] CERRANDO- EREA	P5: CERRADO (6); no P5 y P1: petCONR CERRANDO- REA; no P5 y P2: CERRANDO- REA; no P5 y P3: PD CERRANDO	
RZ o DA	P8: [5] [2] RZ ABIERTO; no P8: [7] [9] ABIERTO		RZ [5] [2] ABIERTO	P8: [5] PD CERRANDO; no P8: [9] CERRANDO		PD [5] CERRANDO
Temporizador TER	indDEST CERRADO (6)		indDEST CERRADO (6)	CERRADO (6)		CERRADO (6)
PD	P8: indDEST CD (6) [5] CERRADO; no P8: indDEST CD (6) [9] CERRADO		[5] CD indDEST CERRADO (6)	P8: [5] CD (6) CERRADO; no P8: [3] [9] (6) CERRADO		[5] CD CERRADO (6)
CD				P8: (8); no P8: [3] [9] CERRADO (6);		(8)
ER	indDEST PD CERRANDO		indDEST PD CERRANDO	CERRADO (6)		CERRADO (6)
UDPT TD, AR DA o AA	[7] ABIERTO		(5)	CERRANDO		(9)
Temporizador TER	[10]	indDEST [1] CERRADO (6)		[10]	[1] CERRADO (6)	
petDTT	P8: [11] ABIERTO; no P8: [7] ABIERTO	[11] ABIERTO- REA	[11] ABIERTO- EREA			
petACT	P8: [11] ABIERTO; no P8: [7]	[11] ABIERTO- REA	[11] ABIERTO- EREA			

A.5 Tablas de estados para la clase 4

Este apartado ofrece una descripción más precisa de una conexión de transporte de clase 4. En los cuadros A-11/X.224, A-12/X.224 y A-13/X.224 se presentan, respectivamente, los predicados, las acciones y las notas para la clase 4. En el cuadro A-14/X.224 figura la tabla de estados para una conexión de transporte de clase 4.

Hipótesis y notaciones:

- a) se conoce el estado de toda conexión de red como abierto o abriendo (es decir, se ha emitido una petCONR y se espera la confCONR);
- b) para cada conexión de transporte, la entidad de transporte mantiene el conjunto de conexiones de red a las cuales se asigna el transporte. Una conexión de red en este conjunto se encuentra o bien en el estado abierto, o en el estado abriendo;
- c) cuando se recibe una confirmación R-CONEXIÓN, una indicación R-REINICIACIÓN o una indicación R-DESCONEXIÓN, este suceso se asocia con la conexión de transporte si la conexión de red pertenece al conjunto;
- d) cuando se recibe una R-DESCONEXIÓN la conexión de red deja de existir y, por tanto, es retirada del conjunto. Cuando se recibe una confCONR, el estado de la conexión de red pasa a «abierto»;

Nota – Esto no aparece como una acción explícita en la tabla de estados. Por el contrario, la adición de una conexión de red a un conjunto y el paso al estado de una conexión de red «abierto» aparece como una acción explícita;

- e) cuando el estado retorna a CERRADO o ESPERAREF, se supone que se paran todos los temporizadores (si están en marcha), el contador se pone a cero y el conjunto queda vacío;
- f) cuando se recibe una UDPT, se supone que se conoce la conexión de red por la cual se ha recibido;
- g) la variable «conexión de red actual» se utiliza para designar bien la conexión de red por la cual se ha recibido la UDPT, o la conexión de red que se ha elegido para una nueva asignación, existente o de nueva creación;
- h) en cuanto a las siguientes variables se parte de estas hipótesis:
 - 1) ref-local: la referencia (local) de la CT se elige cuando se envía la PC o cuando se acepta una PC,
 - 2) ref-distante: la referencia de entidad distante se pone inicialmente a cero y se inicia cuando se procesa la CC, a menos que ésta se ignore,
 - 3) REF-ORG, REF-DST: designa el campo correspondiente de la UDPT recibida,
 - 4) ref-org, ref-dst: designa el campo correspondiente de la UDPT enviada,
 - 5) cuenta: designa el número de veces que se ha enviado una UDPT (retransmisión);
- i) la fase de transferencia de datos no se describe completamente en la tabla de estados pero se hace referencia al texto principal;
- j) se ha introducido un nuevo suceso «espontáneo» denominado «decisión de hacer una nueva asignación», que puede producirse en cualquier momento a condición de que:
 - P1 y P2 sean ciertos (véase la tabla de predicados) y la referencia distante no es cero (es decir, se ha recibido una UDPT PC o se ha recibido y procesado una UDPT CC);
- k) cuando se recibe una indicación R-REINICIACIÓN, se emite una respuesta R-REINICIACIÓN.

CUADRO A-11/X.224

Predicados para la clase 4

Nombre	Descripción
P0	Petición T-CONEXIÓN es aceptable.
P1	Puede hacerse una asignación a una conexión de red adecuada (sea abierto o abriendo).
P2	Es posible abrir una nueva conexión de red.
P3	Selección local.
P4	No se ha enviado nunca una UDPT PC.
P5	La entidad de transporte es la iniciadora y el conjunto de conexiones de red está ahora vacío (es decir, se efectuará una nueva asignación) o se decide una nueva asignación como una selección local.
P6	La selección local es no realizar una nueva asignación si el conjunto de conexiones de red está vacío (solamente para el estado cerrando).
P7	Cómputo = máximo.
P8	UDPT PC aceptable.
P9	UDPT CC de clase 4 aceptable.
P10	UDPT CC de clase 4 inaceptable.
P11	UDPT CC no específica clase 4.

CUADRO A-12/X.224

Acciones específicas para la clase 4

Nombre	Descripción
[0]	Fijar temporizador de referencia.
[1]	Cómputo = cómputo + 1.
[2]	Cómputo = 0.
[3]	Fijar temporizador de retransmisión.
[4]	Parar temporizador de transmisión si está funcionando.
[5]	Fijar temporizador de ventana.
[6]	Parar temporizador de ventana si está funcionando.
[7]	Fijar temporizador de inactividad.
[8]	Parar temporizador de inactividad.
[9]	Fijar crédito inicial para envío de acuerdo con la UDPT PC/CC.
[10]	Fijar crédito inicial para controlar la recepción de acuerdo con la UDPT PC/CC enviada.
[11]	Enviar la UDPT PC si hay una conexión de red en el estado abierto en el conjunto.
[12]	Añadir la conexión de red actual al conjunto, si ya no está incluida.
[13]	La conexión de red actual está ahora en el estado de apertura.
[14]	Enviar la UDPT CC si en el conjunto hay una conexión de red en el estado abierto.
[15]	Enviar la UDPT PD si en el conjunto hay una conexión de red en el estado abierto. Esta UDPT PD se envía con REF-ORG = ref-local y REF-DST = ref-distante (puede ser CERO).
[16]	Enviar la UDPT PD si en el conjunto hay una conexión de red en el estado abierto. La UDPT PD se envía con REF-ORG = 0 y REF-DEST = ref-distante.
[17]	Enviar una UDPT de acuerdo con el procedimiento de transferencia de datos.
[18]	Véase la tabla de estados de la clase especificada en la UDPT CC (hacer referencia a transferencia de datos).
[19]	Véase la tabla de estados de la clase (hacer referencia a procedimiento de liberación): enviar una UDPT PD si la conexión no es 0; si no es así, emitir una petición R-DESCONEXIÓN.
[20]	Almacenar petición y ejercer control de flujo al usuario.
[21]	Enviar una UDPT PD con el campo REF-ORG puesto a cero.
[22]	Enviar una UDPT PD, excepto si el campo REF-ORG de la UDPT PD recibida es igual a cero.

CUADRO A-13/X.224

Notas específicas para la clase 4

Nombre	Descripción
(1)	No es posible, puesto que ningún conjunto de conexiones de red está asociado con esta conexión de transporte.
(2)	Es posible también permanecer en el mismo estado (T1 está aún en marcha) hasta que: <ul style="list-style-type: none"> - se recibe una UDPT CC que realiza una nueva asignación, - se intenta una nueva asignación (suceso espontáneo), - T1 expira y el cómputo es igual al valor máximo.
(3)	No fue posible una nueva asignación: si el conjunto está vacío, la entidad de transporte espera hasta que se reciba una nueva asignación, o puede realizarse localmente (suceso espontáneo).
(4)	Es posible también realizar una nueva asignación (puede hacerse activando el suceso «nueva asignación de conexión de red»).
(5)	No una UDPT PC duplicada. Si está duplicada, se ignora.
(6)	Como está asignada ahora una nueva conexión de red, se recomienda que se envíe la UDPT apropiada por esta conexión de red (si está abierta) para que la entidad distante conozca esta asignación. Es posible también permitir que los procedimientos de retransmisión normal hagan una pausa a fin de enviar la UDPT; si embargo, la primera UDPT disponible deberá enviarse por la nueva conexión de red.
(7)	Como una opción local es posible, también aplicar lo siguiente: (0), indSIDT, ESPERAREF.
(8)	Se efectúa la asociación a esta conexión de transporte sin tener en cuenta el campo RED-ORG. Si REF-ORG no es cero, se devuelve una UDPT PD.
(9)	Se enviará al menos una UDPT AC si la entidad de transporte es la iniciadora, para asegurar que la contestadora completará su triple puesta en contacto.
(10)	Si se ha efectuado la asociación y REF-DST es cero, la UDPT PD contiene un campo REF-ORG puesto a cero.
(11)	Si se entra en el estado CERRANDO desde el estado EECC, la referencia distante es cero; el campo REF-ORG de la UDPT CC se ignora (es decir, si se retransmite la UDPT PD, será con el campo REF-DST puesto a cero).
(12)	Si se entra en el estado CERRANDO desde el estado EECC, la referencia distante (que es cero) se fijará con REF-ORG a fin de realizar el procedimiento de liberación de la clase negociada.
(13)	La UDPT PD puede repetirse inmediatamente o cuando expire T1.
(14)	Si el conjunto está vacío, este suceso puede utilizarse como un criterio para activar el suceso «nueva asignación de conexión de red».
(15)	Las peticiones T-DATOS o T-DATOS-ACELERADOS previamente almacenadas están preparadas para ser procesadas de acuerdo con los procedimientos de transferencia de datos.
(16)	Véanse los procedimientos de transferencia de datos.
(17)	Cuando se recibe una indicación R-RENICIACIÓN tiene que emitirse una respuesta R-REINICIACIÓN con independencia del autómata de estados.

CUADRO A-14/X.224

Conexión/desconexión para la clase 4

ESTADO SUCESO	ESPERAREF	CERRADO	EDCC	EALI	ABIERTO	EDRESPT	ESPERAAR	CERRANDO
petCONT		no P0: indDEST CERRADO; P0 y P1: [12, 1, 3, 10, 11] EDCC; P0 y no P1 y P2: [13, 12, 1, 3, 10] petCONR EDCC; P0 y no P1 y no P2: indDEST CERRADO						
respCONT					[6, 8, 4, 3, 2, 1, 15] CERRANDO	[3, 2, 1, 10, 14] ESPERAAR	[4, 3, 2, 1, 15] CERRANDO	
petDEST			P4: CERRADO; no P4 y P3: EALI; no P4 y no P3 [4, 3, 2, 1, 15] CERRANDO			[16] CERRADO		P6: [0] ESPERAREF; no P6 y P5 y P1: [12, 15] CERRANDO (6); no P6 y P5 y no P1 y P2: [13,12] petCONR CERRANDO; no P6 y P5 y no P1 y no P2: CERRANDO (3); no P5: ESPERAAR
indDESR	(1)	(1)	P1: 12, 4, EDCC; no P1 y P2: [13, 12] petCONR EDCC; no P1 y no P2: [0] (2) indDEST ESPERAREF	P3: [0] ESPERAREF; no P3 y P1: [12, 11] EALI; no P3 y no P1 y P2: [13, 12] petCONR EALI; no P3 y no P1 y no P2: [3]; no P5: [0] ESPERAREF	P5 y P1: [12, 17] (6) ABIERTO; P5 y (no P1) y P2: [13, 12] petCONR ABIERTO; P5 y no P1 y no P2: ABIERTO (3); no P5: ABIERTO	EDRESPT (4)		

CUADRO A-14/X.224 (cont.)

ESTADO SUCESO	ESPERAREF	CERRADO	EDCC	EALI	ABIERTO	EDRESPT	ESPERAAR	CERRANDO
ind REIR			(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
petDTT petACT					(16) ABIERTO		[20] ESPERAAR	
confCONR	(1)	(1)	PC EDCC (6)	PC EALI (6)	[17] ABIERTO (16)	EDRESPT	CC ESPERAAR (6)	[15] CERRANDO (6)
NUEVA ASIGNACIÓN DE CONEXIÓN DE RED					P1: [12, 17] ABIERTO (6); no P1 y P2: [13, 12] petCONR ABIERTO	P1: [12] EDRESPT; no P1 y P2: [13, 12] petCONR EDRESPT	P1: [12, 14] (6) ESPERAAR; no P1 y P2: [13, 12] petCONR ESPERAAR	P1: [12, 15] (6) CERRANDO; no P1 y P2: [13, 12] petCONR CERRANDO
Retrans-t			P7 y P3: [0] indDEST ESPERAREF; P7 y no P3: [3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO (14); no P7: [1, 3, 11] EDCC	P7 y P3: [0] ESPERAREF; P7 y no P3: [3, 2, 1, 15] CERRANDO (14); no P7: [1, 3, 11] EALI	P7: [6, 8, 3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO (14); no P7: (16) (14) ABIERTO		P7: [3, 2, 1, 15] indDEST (14) CERRANDO; no P7: [1, 3, 14] (14) ESPERAAR	P7: [0] ESPERAREF; no P7: [1, 3, 15] (14) CERRANDO
I-T					[6, 4, 3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO (7)			
Ref-T	CERRADO							
PC		no P8: [21] CERRADO (5); P8: [1, 9, 3, 12] indCONT EDRESPT (5)			[12, 8, 7] ABIERTO	[12] EDRESPT	[12, 14] ESPERAAR	[12] CERRANDO (13)

CUADRO A-14/X.224 (fin)

ESTADO SUCESO	ESPERAREF	CERRADO	EDCC	EALI	ABIERTO	EDRESPT	ESPERAAR	CERRANDO
CC	PD ESPERAREF	PD CERRADO	P9: [12, 9, 2, 4, 5, 7, 17] confCONT (9) ABIERTO; P10: [12, 4, 3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO; P11: [18]	P11: [19] no P11: [12, 2, 4, 3, 1, 15] CERRANDO	[12, 17, 8, 7] (9) ABIERTO			P11: [19] (12); no P11: [12] CERRANDO (11)
ER	ESPERAREF	CERRADO	[0] indDEST ESPERAREF	[0] ESPERAREF	[12, 6, 8, 4, 3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO		[12, 4, 3, 2, 1, 15] indDEST CERRANDO	[0] ESPERAREF
PD	[22] ESPERAREF	[22] CERRADO	(8) indDEST [0] ESPERAREF	(8) [0] ESPERAREF	(10) [0] indDEST ESPERAREF	(10) indDEST CERRADO	(10) [0] indDEST ESPERAREF	[0] ESPERAREF
CD	ESPERAREF	CERRADO						[0] ESPERAREF
AA	ESPERAREF	CERRADO			[12, 8, 7] ABIERTO (16)			[12] CERRANDO (13)
DT/AC/DA	ESPERAREF	CERRADO			[12, 8, 7] ABIERTO (16)		[12, 7] ABIERTO (15) (16)	[12] CERRANDO (13)

ANEXO B
(a la Recomendación X.224)

Identificación de protocolo de transporte

B.1 *Introducción*

El identificador de protocolo de transporte se utiliza para señalar, desde la iniciadora de una conexión de red a la aceptadora, qué protocolo de transporte hay que utilizar en esa conexión de red. El procedimiento utiliza una UDPT IP cuya codificación se define en el § B.3. La UDPT IP puede enviarse de dos maneras, tal como se indica en el § B.2.

Este caso de identificación de protocolo de transporte se aplica únicamente a la utilización de una conexión de red para un protocolo de transporte único (como se indica en otro lugar de esta Recomendación). El caso general, en el que la conexión de red puede utilizarse para varios protocolos de transporte diferentes, sea de forma secuencial o simultánea, requiere estudios adicionales.

Nota 1 – En la actualidad no se prevé la negociación del IP. Los mecanismos y las UDPT necesarios para aplicar tal negociación en el futuro requieren estudios adicionales.

Nota 2 – Debe ser objeto de ulterior estudio el modo de lograr la compatibilidad de esta identificación del protocolo de transporte con los terminales existentes.

B.2 *Envío de la UDPT IP*

La UDPT IP puede enviarse como datos de usuario SR de la primitiva de petición R-CONEXIÓN (e indicación) o como R-DATOS, tal como se describe en los siguientes subapartados.

B.2.1 *Datos de usuario SR de la primitiva R-CONEXIÓN disponibles*

Cuando una entidad de transporte abre una nueva conexión de red con fines de asignación (o reasignación), la entidad de transporte utilizará el parámetro datos de usuario SR de la primitiva Petición R-CONEXIÓN, de la siguiente manera: o bien

- a) se colocará una UDPT IP como primera (o única) UDPT del campo de datos de usuario RS. Esta UDPT indica de forma explícita qué protocolo hay que utilizar en la conexión de red; o bien
- b) no se envía ninguna UDPT IP con la primitiva R-CONEXIÓN; en este caso se considera que se aplicará el protocolo supletorio, es decir, hay que utilizar el protocolo de transporte especificado en la parte siguiente de esta Recomendación.

Nota 1 – Los terminales teletex y facsímil de grupo 4 que funcionan a través de redes públicas de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) enviarán (y, por tanto, cabe esperar que recibirán) un identificador de protocolo de un solo octeto con valor «02», tal como se especifica en [4]. Esto debe tenerse en cuenta cuando se considere el interfuncionamiento con terminales teletex o facsímil de grupo 4.

Nota 2 – Hay que seguir estudiando si los datos de usuario SR de R-DESCONEXIÓN pueden utilizarse, en su caso, por ejemplo, al negociar la identificación de protocolo.

B.2.2 *Datos de usuario SR de la primitiva R-CONEXIÓN no disponibles*

Durante un periodo provisional y en determinadas circunstancias, puede que no se disponga de datos de usuario SR en la petición R-CONEXIÓN. En tales circunstancias la UDPT IP se enviará utilizando la petición R-DATOS, concatenándola con la UDPT PC que pide la apertura de la conexión de transporte, o la primera UDPT enviada en esta conexión de red que efectúa asignación o reasignación.

Cuando no se envía ninguna UDPT IP, se aplicará el protocolo de transporte supletorio, es decir, el protocolo definido en otro lugar de esta Recomendación.

B.3 *Codificación de la UDPT IP*

B.3.1 *Estructura*

La UDPT IP tendrá el siguiente formato:

1	2	3	4	5	p
IL	IP 0000 0001	ID-PRT	COMPARTICIÓN	Parte variable	

B.3.2 *IL*

Véase el § 13.2.1.

B.3.3 *Parte fija*

La parte fija contendrá (en los octetos 2 a 4):

- a) IP: Código de identificación de protocolo: 0000 0001.
- b) ID-PRT: Identificación de protocolo
 - 00000000 reservado
 - 00000001 protocolo de transporte ISA (véase el texto de la Recomendación
 - 00000010-01111111 reservado para otro protocolo ISA
 - 10000000-11111111 reservado para utilización privada.
- c) COMPARTICIÓN: Compartición de la conexión de red
 - 00000000 no compartición
 - 00000001 compartición permitida (requiere ulterior estudio)
 - 00000010-11111111 reservado.

B.3.4 *Parte variable*

Se define un parámetro opcional – no obstante, su utilización requiere ulterior estudios:

Compartición de protocolo

Código de parámetro: 1101 1111

Longitud de parámetro: número de identificaciones de protocolo.

Valor de parámetro: lista de identificaciones de protocolo; una por octeto.

No se admite este parámetro a menos que COMPARTICIÓN tenga el valor 00000001.

APÉNDICE I

(a la Recomendación X.224)

Algoritmos de suma de control

I.1 *Símbolos*

Se utilizan los siguientes símbolos:

$C0$ }
 $C1$ } variables utilizadas en los algoritmos

i número (es decir, posición) de un octeto dentro de la UDPT (véase el § 13.2)

n número (es decir, posición) del primer octeto del parámetro de suma de control

L longitud de la UDPT completa

X valor del primer octeto del parámetro de suma de control

Y valor del segundo octeto del parámetro de suma de control

I.2 *Convenios de aritmética*

La adición se efectúa de uno de estos dos modos:

a) aritmética módulo 255;

b) aritmética de complemento de uno en la cual, si una variable cualquiera tiene el valor menos cero (es decir, 255) se considerará que tiene el valor más cero (es decir, 0).

I.3 *Algoritmo para la generación de parámetros de suma de control*

I.3.1 Establecer la UDPT completa con el valor del campo de parámetro de suma de control puesto a cero.

I.3.2 Iniciar $C0$ y $C1$ al valor cero.

I.3.3 Procesar cada octeto secuencialmente desde $i = 1$ a L :

a) sumando el valor del octeto a $C0$; después

b) sumando el valor de $C0$ a $C1$.

I.3.4 Calcular X e Y de modo que

$$X = -C1 + (L - n) \cdot C0$$

$$Y = C1 - (L - n + 1) \cdot C0$$

I.3.5 Colocar los valores X e Y en los octetos n y $(n + 1)$, respectivamente.

Nota – Este algoritmo calcula:

$$C1 = \sum_{i=1}^L (L - i + 1)a_i$$

que es igual a cero si se aplican las fórmulas del § 6.17.3 pues:

$$\sum_{i=1}^L (L - i + 1)a_i = (L + 1) \sum_{i=1}^L a_i - \sum_{i=1}^L ia_i = 0$$

I.4 *Algoritmo para verificar los parámetros de suma de control*

I.4.1 Inicializar $C0$ y $C1$ a cero.

I.4.2 Procesar cada octeto de la UDPT secuencialmente desde $i = 1$ a L :

a) sumando el valor del octeto a $C0$; después

b) sumando el valor de $C0$ a $C1$.

I.4.3 Si, una vez procesados todos los octetos, $C0$, $C1$, o ninguno de los dos, tiene un valor cero, las fórmulas de suma de control indicadas en el § 6.17 no han sido satisfechas.

Nota – Por la propia naturaleza del algoritmo, no es necesario comparar explícitamente los bytes de suma de control almacenados.

APÉNDICE II

(a la Recomendación X.224)

Diferencias entre la Recomendación X.224 y la norma ISO 8073 (1986)

La Recomendación X.224 y la norma ISO 8073 (1986) están técnicamente alineadas, abstracción hecha de las diferencias enumeradas a continuación:

II.1 *Informes de defectos*

La ISO y el CCITT han acordado introducir resultantes de los Informes de defectos. La Recomendación X.224 incluye las correcciones de los Informes 6, 11, 32, 33, 35, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 74, 77 (punto 2), 80, 81, 82, 84, 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 103, 106 y 107 que no figuran en ISO 8073 (véanse las notas 1 y 2). Todavía no se ha publicado una actualización de ISO 8073 (véase la nota 3).

Nota 1 – Los Informes de defectos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 (puntos 1 a 7), 34, 36, 38, 39 (punto 2), 40, 41, 42, 43, 45, 51, 52, 56, 57, 58, 59, 60 y 61 han dado lugar a modificaciones apropiadas en la Recomendación X.224 y en ISO 8073.

Nota 2 – El Informe de defectos 18 no es aplicable a la Recomendación X.224 ni a ISO 8073 y, además, se han rechazado los Informes de defectos 8, 24, 29 (punto 8), 39 (punto 1), 46, 48, 55, 62, 64 (punto 2), 68, 72 (punto 2) 77 (punto 1), 79, 86, 87, 97, 99 y 104. No se efectuarán más cambios como resultado de estos Informes de defectos.

Nota 3 – La ISO prevé publicar una nueva edición del ISO 8073 dentro de poco tiempo la cual se armonizará con la presente Recomendación en cuanto a esta diferencia.

II.2 *Conformidad*

En el § 14 de la Recomendación X.224 se establece que todos los sistemas deben realizar la clase 0. En la cláusula 14 de la norma ISO 8073 se establece que todos los sistemas deben realizar la clase 0 o la clase 2.

II.3 *Negociación de clase*

En el apartado a) del § 14.4 de la Recomendación X.224 se define una restricción adicional con respecto a las clases de protocolo de transporte que se proponen en una UDPT-PC. En ISO 8073 no figura restricción alguna de este tipo.

II.4 *Precedencia*

En el anexo A (tablas de estado) de la norma ISO 8073, se indica que «en caso de discrepancia entre la descripción que figura en estas tablas y la que figura en el texto, el texto tiene precedencia». La Recomendación X.224 no contiene esta indicación.

II.5 *Asignación a conexiones de red*

En el § 6.1.3 de la Recomendación X.224 se indica que la contestadora a la petición de conexión de transporte se entera de la existencia de la asignación cuando recibe determinadas UDPT. En la cláusula 6.1.3 de ISO 8073, es el no-propietario de la conexión de red quien se entera de la existencia de la asignación al recibir esas mismas UDPT.

II.6 *Identificación de protocolo de transporte*

La información contenida en el anexo B a la Recomendación X.224 no figura en ISO 8073.

II.7 *Algoritmos de suma de control*

La información contenida en el apéndice I a la Recomendación X.224 figura en el anexo B a la norma ISO 8073.

II.8 La información de este apéndice no figura en ISO 8073 (véase la nota 3 más arriba).

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