



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

I.233

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)
ESTRUCTURA GENERAL Y CAPACIDADES
DE SERVICIO**

SERVICIOS PORTADORES EN MODO TRAMA

Recomendación I.233



Ginebra, 1992

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación I.233 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 25 de octubre de 1991.



NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.
- 2) En los anexos E y C figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1992

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

Recomendación I.233

SERVICIOS PORTADORES EN MODO TRAMA

La Recomendación I.210 describe los principios para definir los servicios de telecomunicación prestados por una RDSI, incluido el concepto de servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios. Proporciona asimismo el medio para la definición y descripción de tales servicios. En la Recomendación I.230 se define un conjunto de categorías de servicios portadores.

La finalidad de la presente Recomendación es describir un conjunto de servicios portadores en modo trama (FMBS, *frame mode bearer services*) para describir cada servicio portador en modo trama y recomendar el método de su prestación por la RDSI.

Los servicios portadores se describen mediante definiciones y descripciones textuales, mediante atributos y sus valores y mediante descripciones dinámicas, aplicando el método de descripción que figura en la Recomendación I.130. En la Recomendación I.140 se indica la aplicación de la técnica de atributos y la definición de esos atributos y valores de atributos.

Actualmente se ha definido el siguiente conjunto de servicios portadores en modo trama:

I.233.1 – Servicio portador RDSI con retransmisión de tramas

I.233.2 – Servicio portador RDSI con conmutación de tramas.

Recomendación I.233.1

SERVICIO PORTADOR RDSI CON RETRANSMISIÓN DE TRAMAS

1 Introducción

La Recomendación I.210 describe los principios para definir los servicios de telecomunicación prestados por una RDSI, incluido el concepto de servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios. Proporciona también el medio para la definición y descripción de tales servicios. El objeto de este documento es describir el servicio portador con retransmisión de tramas y recomendar el método de su prestación en la RDSI. La definición y la descripción de este servicio constituyen la base para definir las capacidades de red necesarias para la realización del servicio en la RDSI. De acuerdo con la Recomendación I.210, en la descripción de servicio de la etapa 1 se utilizan tres pasos: definición textual, descripción estática y descripción dinámica. Estos pasos empiezan en los § 1, 8 y 9 respectivamente.

2 Definición

El servicio portador con retransmisión de tramas proporciona la transferencia bidireccional, manteniendo el orden, de unidades de datos de servicio (SDU, *service data units*) de un punto de referencia S o T a otro. Las unidades de datos de servicio se encaminan a través de la red mediante las unidades de datos de protocolo (PDU) sobre la base de una etiqueta adjunta. Esta etiqueta es un identificador lógico con significado local [denominado identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) en la descripción de protocolo].

La estructura del interfaz usuario-red en el punto de referencia S o T permite el establecimiento de múltiples llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes hacia muchos destinos. Este servicio está generalmente disponible en las siguientes disposiciones de acceso RDSI: punto a multipunto (bus pasivo) y punto a punto (NT2).

Un requisito de esta descripción de servicio es mostrar cómo podría ser soportado el servicio de capa de red de OSI.

3 Descripción

3.1 Descripción general

El servicio portador con retransmisión de tramas tiene las siguientes características:

- 1) Todos los procedimientos del plano de control, si es necesario, se realizan de una manera lógicamente separada utilizando procedimientos de protocolo integrados en todos los servicios de telecomunicación RDSI.
- 2) Los procedimientos del plano de usuario en la capa 1 se basan en las Recomendaciones I.430/I.431. Los procedimientos de capa 2 se basan en las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922 (véase el § 3.1.1). Estas funciones de núcleo de capa 2 permiten la multiplexación estadística de flujos de información de usuario inmediatamente por encima de las funciones de capa 1. Este servicio portador proporciona la transferencia bidireccional, de unidades de datos de servicio (tramas) de un punto de referencia S o T a otro, manteniendo el orden.

Este servicio portador:

- 1) Mantiene el orden en que se presentan las unidades de servicio en un punto de referencia S o T cuando se entregan en el otro extremo.

Nota – Dado que la red no soporta ningún procedimiento por encima de las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922, los números secuenciales no son conservados por la red. Las redes deben realizarse de manera que se preserve, en principio, el orden de las tramas.

- 2) Detecta errores de transmisión, de formato y de operación (por ejemplo, tramas con etiqueta desconocida).

- 3) Transporta las tramas de forma transparente; sólo la etiqueta y la secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) pueden ser modificadas por la red.
- 4) No acusa recibo de las tramas (dentro de la red).

Las funciones citadas se basan en las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922. Proporcionan una calidad de servicio que se caracteriza por los valores de los siguientes parámetros:

- 1) caudal;
- 2) velocidad de acceso;
- 3) velocidad de información concertada;
- 4) tamaño de ráfaga concertado;
- 5) exceso de tamaño de ráfaga;
- 6) retardo de tránsito;
- 7) tasa de error residual;
- 8) tramas con error entregadas;
- 9) tramas duplicadas entregadas;
- 10) tramas fuera de secuencia entregadas;
- 11) tramas perdidas;
- 12) tramas mal entregadas.

3.1.1 *Funciones de núcleo*

Las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922 son:

- delimitación, alineación y transparencia de las tramas;
- multiplexación/demultiplexación de tramas utilizando el campo de dirección¹⁾;
- inspección de la trama para asegurarse de que consta de un número entero de octetos antes de la inserción o después de la extracción de un bit cero;
- inspección de la trama para asegurarse de que no sea demasiado corta ni larga (véase el § 4.2.2.1.6);
- detección de errores de transmisión;
- funciones de control de congestión.

3.2 *Terminología específica*

Véase el anexo A.

3.3 *Calificaciones*

No es aplicable.

3.4 *Aplicaciones*

El servicio portador en modo trama descrito en la Recomendación está orientado a soportar una amplia gama de aplicaciones de datos y velocidades, de las muy bajas a las muy altas (generalmente 2 Mbit/s). Una aplicación típica puede consistir en la interconexión entre redes de área local (LAN, *local area network*).

¹⁾ La longitud por defecto del campo de dirección es dos octetos. Puede ampliarse a tres o cuatro octetos cuando el octeto final sea facultativamente un campo de información de control.

4 Procedimientos

4.1 *Prestación/supresión*

Este servicio portador se ofrece con varias opciones de abono (suscripción) que se aplican separadamente a cada número RDSI o grupo de números RDSI en el interfaz. Para cada opción de abono puede seleccionarse un solo valor. A continuación se resumen las opciones de abono para el interfaz:

- abono general al servicio portador con retransmisión de tramas^{2) 3)};
- abono al servicio portador con retransmisión de tramas con perfil de servicio definido por el usuario;
- abono al transporte de subdirecciones para la selección de terminal y/o transporte de direcciones de puntos de acceso al servicio de red (NSAP, *network service access point*) para el servicio de capa de red de OSI⁴⁾;
- puede necesitarse el abono a los servicios suplementarios números múltiples de abonado (MSN, *multiple subscriber number*) o marcación directa de extensiones (DDI, *direct-dialling-in*) a efectos de la selección del terminal.

En general, habrá un límite para el número de canales de información disponibles en el interfaz usuario-red:

- número máximo total de llamadas presentes (circuitos virtuales con retransmisión de tramas activos) por interfaz = N;
- número máximo total de llamadas presentes (circuitos virtuales con retransmisión de tramas activos) por canal (D, B, H) = M.

4.2 *Procedimientos normales*

Toda la señalización usuario-red se efectúa utilizando mensajes lógicamente separados.

En el lado usuario del punto de referencia S o T, las Recomendaciones I.430 o I.431 proporcionan el protocolo de capa 1 para los planos U (de usuario) y C (de control). El plano C utiliza el canal D con las Recomendaciones Q.921 y Q.933, como los protocolos de capas 2 y 3 respectivamente. En el caso de los circuitos virtuales permanentes (PVC, *permanent virtual circuit*) no es necesario ningún establecimiento de comunicación en tiempo real, y los posibles parámetros se acuerdan en el momento de suscribir el abono. El plano U puede utilizar cualquier canal (D, B o H) en el que el usuario aplique las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922.

4.2.1 *Activación/desactivación/registro*

No es aplicable.

4.2.2 *Invocación y operación*

Los procedimientos de llamada virtual y de circuito virtual permanente pueden ser invocados y aplicados simultáneamente por un determinado terminal.

4.2.2.1 *Procedimientos de llamada virtual*

Antes de invocar los procedimientos para originar el servicio se necesitan un canal físico de capa 1 y una conexión de enlace de datos fiable para la señalización.

²⁾ Algunas redes pueden no requerir el abono específico al servicio portador con retransmisión de tramas, ya que éste puede ofrecerse incluido en el abono RDSI general.

³⁾ El convenio de dirección (por ejemplo, longitud de dirección) se acuerda en el momento del abono. Se aplica un solo convenio de dirección por acceso.

⁴⁾ La transmisión de direcciones de NSAP puede limitarse si se utiliza la restricción de la identificación de la línea llamante (CLIR, *calling line identification restriction*) o la restricción de la identificación de la línea conectada (COLR, *connected line identification restriction*).

4.2.2.1.1 *Iniciación del servicio (establecimiento de la comunicación)*

La llamada es originada por el usuario, el cual pide a la red el servicio portador requerido; la petición incluye un número que identifica al usuario llamado. También puede incluirse otra información, como la que necesita el servicio portador e información adicional (por ejemplo, identidad de la línea llamante).

Hay tres tipos de canales posibles (D, B, H) que podrían utilizarse. Además, hay dos posibles disposiciones de acceso al canal físico:

- establecimiento del canal a petición;
- establecimiento semipermanente del canal.

En la primera disposición, si no se establece un canal físico, o los canales ya establecidos no tienen capacidad libre, se establece otro canal (si está disponible) por los procedimientos de la Recomendación Q.933.

En la segunda disposición, y también para el canal D, no se requiere ningún procedimiento de establecimiento dinámico.

Una vez que se ha establecido un canal físico, sea dinámica o semipermanentemente, se negocian durante el establecimiento de la comunicación por medio de los procedimientos del plano C, en el caso de llamada virtual, el valor del identificador lógico y los demás parámetros asociados, definidos en el § 1. Según los parámetros pedidos, la red puede aceptar o rechazar la llamada.

La estructura del interfaz usuario-red en el punto de referencia S o T permite el establecimiento de múltiples llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes a uno o más destinos.

Dado que un requisito de esta descripción de servicio consiste en indicar cómo puede efectuarse el servicio de capa red OSI, se utilizará la Recomendación Q.933 para transportar las primitivas y parámetros de establecimiento de conexión y liberación de conexión para el servicio de red OSI. Los detalles pueden verse en el anexo B.

4.2.2.1.2 *Indicaciones durante el establecimiento de la comunicación*

Si se produce interfuncionamiento, se necesita una indicación de dicho interfuncionamiento. El usuario puede entonces decidir entre proseguir con el interfuncionamiento o liberar la llamada. Véanse el § 6 y las Recomendaciones de la serie I.500.

Véanse también en el anexo B las indicaciones específicas para soportar el servicio de red OSI.

4.2.2.1.3 *Selección/identificación de terminales*

Los servicios suplementarios de números múltiples de abonado y marcación directa de extensiones, así como el subdireccionamiento, son métodos aplicables a la selección e identificación de terminales.

4.2.2.1.4 *Notificación de llamadas*

Se utilizan los procedimientos de la Recomendación Q.933 para notificar al usuario las llamadas entrantes.

Nota – La negociación de canal permite al usuario llamado solicitar que una llamada sea ofrecida por un canal específico, D, B o H.

4.2.2.1.5 *Sincronización entre los planos de control y de usuario*

En algunos casos existe un tiempo muerto entre el instante en que se recibe una confirmación de conexión y el instante en que se establece la conexión real. Puede ser necesario verificar la conexión antes de iniciar la transferencia de datos. Esto puede realizarse de extremo a extremo en el plano U.

4.2.2.1.6 *Transferencia de datos por procedimientos de llamada virtual*

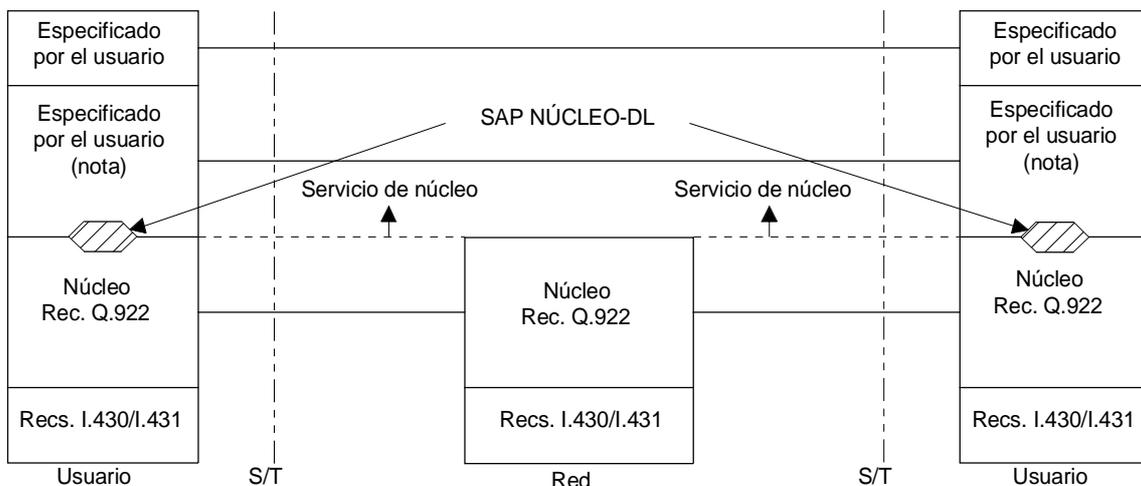
Las unidades de datos de retransmisión de trama son tramas definidas en la Recomendación Q.922. El servicio portador básico proporcionado por la red es la transferencia de tramas sin acuse de recibo entre puntos de referencia S o T.

El tamaño de trama soportado por este servicio viene determinado por los factores siguientes:

- el campo de información máximo por defecto que han de soportar todas las redes es de 260 octetos;
- el resto de valores se negocian entre usuarios y redes y entre redes;
- es muy recomendable que las redes soporten un valor negociado de al menos 1600 octetos para aplicaciones tales como la interconexión de LAM (Norma ISO 8802-3), para evitar la necesidad de segmentación y reensamblado por parte del equipo usuario;
- cuando existe interfuncionamiento con conmutación de tramas y se utiliza el canal D, el campo de información máximo que puede utilizarse es de 260 octetos (N201).

En particular, no puede aplicarse el valor por defecto de retransmisión de tramas de 262 octetos (N202) sin negociación, cuando haya interconexión con una red de conmutación de tramas, debido al campo de control de conmutación de tramas de dos bytes. En este caso, sin negociación, el usuario del servicio de retransmisión de tramas debe utilizar el valor N201 (260 octetos).

La figura 1/I.233.1 ilustra la configuración del plano U para este servicio. Se muestran las funciones de protocolo hasta la capa 3 inclusive. La red no termina el protocolo de capa 2 (Rec. Q.922) completo. El servicio portador prestado en el interfaz usuario-red (punto de referencia S o T) incluido en una subcapa sólo soporta las funciones de núcleo definidas en el § 3.1.1. Esta subcapa proporciona un servicio de núcleo cuyo modelo se establece de manera formal en el anexo C. La subcapa suministra la transmisión transparente delimitada y sin acuse de recibo de las unidades de datos de protocolo que contienen un número de octetos de hasta un valor máximo del tamaño del campo de información definido anteriormente. Las unidades de datos de servicio se transmiten en tramas. Una trama recibida por una entidad de subcapa es descartada si la trama no cumple los requisitos del servicio de núcleo de la Recomendación Q.922. Además, las tramas pueden ser descartadas por la red debido a condiciones internas, u otras razones, tales como la restricción de caudal. En todos los demás casos la trama es retransmitida al usuario final.



T1811950-90

SAT NÚCLEO-DL Punto de acceso al servicio de núcleo de enlace de datos

Nota – Puede utilizarse el protocolo de la Rec. Q.922, así como otros protocolos normalizados o privados.

FIGURA 1/I.233.1

Configuración del plano U

El servicio de núcleo puede ofrecerse por los interfaces de velocidad básica y de velocidad primaria y por cualquier canal RDSI (D, B y H). Cuando en una conexión de extremo a extremo al menos uno de los canales de acceso es un canal D (16/64 kbit/s), se aplican algunas restricciones, por ejemplo, al tamaño de la trama.

La fase de transferencia de datos del servicio de capa de red OSI con conexión (CONS de la Rec. X.213) puede proporcionarse utilizando el DTP de la Rec. X.25, los protocolos de capa 2/3 de la ISO apropiados o un protocolo de convergencia por encima del de la Rec. Q.922. En este último caso, sólo se prevén las características obligatorias⁵⁾ del servicio de red según se definen en la Recomendación X.213. Aún cuando se permitan todas estas disposiciones, se prefiere una combinación de los protocolos Rec. Q.922 y DTP de la Rec. X.25, ya que permite un fácil interfuncionamiento con el servicio portador con conmutación de tramas y las redes que utilizan la Recomendación X.25. Para más detalles, véase el anexo B.

Puede utilizarse el servicio central proporcionado en el plano U para proporcionar el servicio de red sin conexión OSI (Norma ISO 8348 Add.1) aplicando la Norma ISO 8473 u otros protocolos de red OSI sin conexión, directamente por encima del servicio de núcleo o, por ejemplo, por encima del servicio de transferencia de información sin acuse de recibo de la Rec. Q.922. En este caso, se supone la utilización de un enlace permanente. La utilización de enlaces a petición queda para ulterior estudio.

4.2.2.1.7 *Gestión y control de la congestión*

La congestión en el plano U de un servicio portador con retransmisión de tramas se produce cuando el tráfico que llega a un recurso (por ejemplo, memoria, anchura de banda o procesador) rebasa el nivel de diseño de la red. Puede producirse también por otras razones (por ejemplo, fallo del equipo). La congestión de la red provoca la degradación de la calidad en lo que respecta al caudal y al retardo.

Los objetivos fundamentales de los mecanismos de control de la congestión son los de mantener, con una probabilidad muy elevada, una calidad de servicio especificada (por ejemplo, caudal, retardo, pérdida de trama) para cada llamada virtual o circuito virtual permanente. En la Recomendación I.370 figuran detalles al respecto.

4.2.2.1.8 *Terminación de la llamada (liberación de la llamada)*

Cuando se libera la llamada, se liberan todos los recursos utilizados por la llamada (por ejemplo, etiqueta, valor de referencia de la llamada, etc.). En la disposición de establecimiento de canales a petición, si no existen llamadas y el usuario o la red lo desea, cualquiera de ellos puede liberar el canal físico.

Si la red lo desea, puede desactivar la capa 2 del plano C y la capa 1 de interfaz.

Nota – El acceso a velocidad primaria (PRA, *primary rate access*) no tiene ningún estado desactivado definido.

En la disposición de acceso por canal semipermanente, la red o el usuario pueden desactivar únicamente la capa 2 del plano C.

La llamada virtual con retransmisión de tramas pueden terminarla uno o ambos usuarios indicándolo a la red. En cualquiera de los casos, se envía al otro usuario una indicación apropiada. La red puede terminar la llamada por varias razones, por ejemplo, fuerte congestión, condiciones de error o de fallo.

4.2.2.2 *Procedimientos de circuito virtual permanente*

Para los circuitos virtuales permanentes no existe establecimiento de la comunicación ni liberación de llamada. Debe existir una conexión al nodo con retransmisión de tramas. El identificador lógico y los otros parámetros asociados se definen mediante procedimientos administrativos.

4.2.2.2.1 *Activación/establecimiento de la capa 1*

La capa 1 debe estar activa permanentemente.

Debe establecerse un canal al suscribir el abono.

4.2.2.2.2 *Selección/identificación de terminales*

Se fija al suscribir el abono.

⁵⁾ Las características obligatorias se describen en el anexo B.

4.2.2.2.3 *Establecimiento de la conmutación*

No es aplicable.

4.2.2.2.4 *Transferencia de datos*

Véanse los § 4.2.2.1.6 y 4.2.2.1.7.

4.2.2.2.5 *Terminación de la llamada*

No es aplicable.

4.2.2.2.6 *Desactivación/liberación de la capa 1*

La capa 1 y el canal o canales soportados, deben estar permanentemente activos.

4.2.3 *Interrogación/edición*

No es aplicable.

4.3 *Procedimientos excepcionales*

4.3.1 *Activación/desactivación/registro*

No es aplicable.

4.3.2 *Invocación y operación*

4.3.2.1 *Llamada virtual*

En caso de situaciones de fallo debidas a error del usuario llamante/llamado, estado de usuario, o condiciones de red, la red señalará las indicaciones de fallo apropiadas, y puede terminarse el establecimiento de comunicación o la comunicación establecida.

Pueden invocarse los procedimientos de re arranque de la Rec. Q.933. Los procedimientos de re arranque se aplican sólo a los canales portadores que no estén conectados semipermanentemente. Un procedimiento de re arranque libera todas las conexiones en modo trama restantes (con sus correspondientes referencias de llamada y valores de DLCI) activas en el canal o interfaz físico especificado y que no han sido explícitamente liberadas antes de la invocación del procedimiento.

4.3.2.2 *Circuito virtual permanente*

En caso de situaciones de fallo debidas a error del usuario, estado de usuario o condiciones de red, la red podrá señalar las indicaciones de fallo apropiadas.

4.3.3 *Interrogación/edición*

No es aplicable.

4.4 *Procedimientos alternativos*

No es aplicable.

4.5 *Verificación*

No es aplicable.

5 Capacidades de red para tarificación

Esta Recomendación no trata los principios de la tarificación; véanse las Recomendaciones de la serie D. Sin embargo, los procedimientos de gestión de la congestión y los requisitos de calidad de servicio pueden repercutir en la tarificación.

5.1 Tarificación de circuitos virtuales con retransmisión de tramas

Deberá ser posible tarificar al abonado exactamente por el servicio de circuito virtual con retransmisión de tramas.

5.2 Tarificación de circuitos virtuales permanentes con retransmisión de tramas

Deberá ser posible tarificar al abonado exactamente por el servicio de circuito virtual permanente con retransmisión de tramas.

6 Interfuncionamiento

Para interconectar diferentes servicios portadores en modo paquete/trama, es necesario proveer interfuncionamiento entre una RDSI que ofrece el servicio portador aquí descrito y:

- el servicio portador con conmutación de tramas;
- los servicios basados en la Recomendación X.25 ofrecidos por una RDSI o una RPDCP;
- las redes de área local (LAN, *local area network*)
- los servicios portadores en modo circuito; y
- los servicios RDSI de banda ancha.

Las Recomendaciones de la serie I.500 contienen detalles sobre los requisitos de interfuncionamiento.

7 Interacción con servicios suplementarios

No es aplicable.

8 Atributos y valores de atributos (incluida la prestación de distintos servicios portadores)

8.1 *Atributos y valores*

CUADRO 1/I.233.1

<i>Atributos de transferencia de información</i>	<i>Valores</i>
1. Modo de transferencia de información	Trama
2. Velocidad de transferencia de información	Menor o igual que la máxima velocidad binaria del canal de acceso de información de usuario y el caudal del enlace lógico
3. Capacidad de transferencia de información	Sin restricciones
4. Estructura	Integridad de la unidad de datos de servicio
5. Establecimiento de la comunicación	A petición/Permanente
6. Simetría	Bidireccional simétrica
7. Configuración de la comunicación	Punto a punto
<i>Atributos de acceso</i>	<i>Valores</i>
8. Canal de acceso	D, B o H
9. Protocolo de acceso	
9.1 Protocolo de acceso a la señalización, capa 1	Recs. I.430 o I.431
9.2 Protocolo de acceso a la señalización, capa 2	Rec. Q.921
9.3 Protocolo de acceso a la señalización, capa 3	Rec. Q.933
9.4 Protocolo de acceso a la información, capa 1	Recs. I.430 o I.431
9.5 Protocolo de acceso a la información, funciones de núcleo de capa 2	Funciones centrales Rec. Q.922
9.6 Protocolo de acceso a la información, control de enlace de datos de capa 2	Especificado por el usuario: Rec. Q.922 necesaria para el interfuncionamiento con el servicio con conmutación de tramas y Rec. X.25

CUADRO 1/I.233.1 (cont.)

<i>Atributos generales</i>	<i>Valores</i>
<p>10. Servicios suplementarios proporcionados (lista provisional)</p>	<p>Marcación directa de extensiones (DDI) Números múltiples de abonados (MSN) Presentación de la identificación de la línea llamante (CLIP) Restricción de la identificación de la línea llamante (CLIR) Presentación de la identificación de la línea conectada (COLP) Restricción de la identificación de la línea conectada (COLR) Identificación de llamadas malintencionadas (MCI) Subdireccionamiento Reenvío de llamada en caso de ocupado (CFB) Reenvío de llamada incondicional (CFU) Grupo cerrado de usuarios (CUG) Plan de numeración privado Aviso del importe de la comunicación Cobro revertido</p> <p><i>Nota</i> – La inclusión de otros servicios suplementarios queda para ulterior estudio.</p> <p>La definición de nuevos servicios suplementarios equivalentes a las facilidades actuales de las Recs. X.2/X.25 también quedan para ulterior estudio.</p>
<p>11. Calidad de Servicio</p>	<p>Para ulterior estudio <i>Nota</i> – La gestión de la congestión afectará a la calidad de servicios (véase la Recomendación I.370).</p>
<p>12. Posibilidades de interfuncionamiento</p>	<p>Véanse las Recomendaciones de la serie I.500</p>
<p>13. Operacionales y comerciales</p>	<p>Para ulterior estudio <i>Nota</i> – Véase el § 5.</p>

DDI	Direct dialling in	COLR	Connected line identification restriction
MSN	Multiple subscriber number	MCI	Malicious call identification
CLIP	Calling line identification presentation	CFB	Call forwarding busy
CLIR	Calling line identification restriction	CFU	Call forwarding unconditional
COLP	Connected line identification presentation	CUG	Closer user group

8.2 Prestación de los distintos servicios portadores

- a) Prestación global⁶⁾.
- b) Variaciones de los atributos secundarios:

CUADRO 2/I.233.1

Atributo de transferencia de información	Establecimiento de la comunicación	Simetría	Configuración de la comunicación	Prestación
Velocidad de transferencia de información (Véase la fila 2 del cuadro 1/I.233.1)	A petición	Bidireccional simétrica	Punto a punto	A
Velocidad de transferencia de información (Véase la fila 2 del cuadro 1/I.233.1)	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto	A

9 Descripción dinámica

No se proporciona.

ANEXO A

(a la Recomendación I.233.1)

Definición de términos

A.1 caudal

Para una conexión virtual⁷⁾ (véase la figura A-1/I.233.1 extraída de la Recomendación X.134) es el número de bits de datos contenidos entre el campo de dirección y el campo de la trama transferida con éxito en un sentido a través de la conexión virtual por unidad de tiempo. Transferencia con éxito significa que se satisface la verificación FCS para cada trama.

⁶⁾ La definición A (adicional) figura en la Recomendación I.230.

⁷⁾ La sección de conexión virtual se define en la Recomendación X.134.

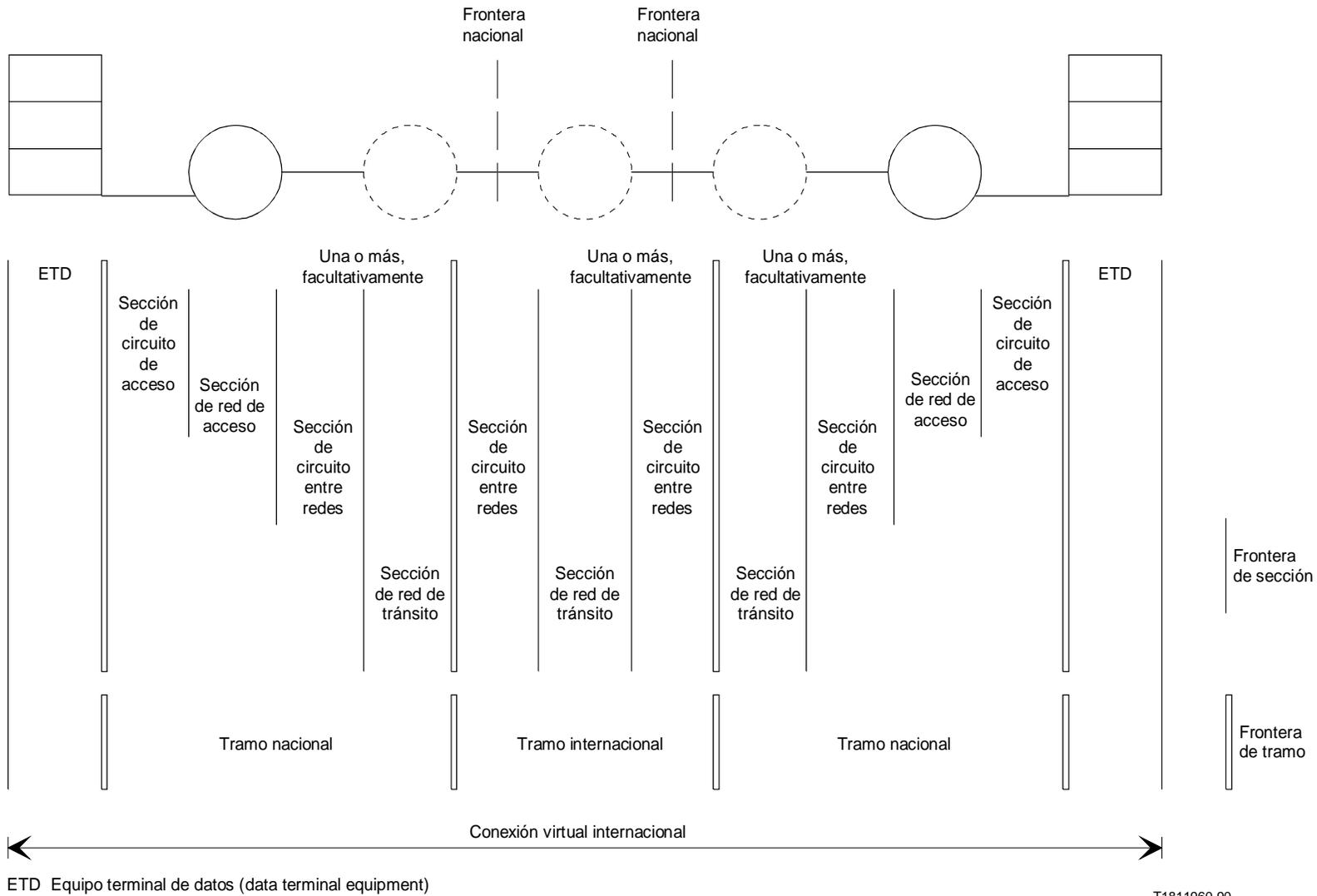


FIGURA A-1/I.233.1
Conexión virtual

A.2 **retardo de tránsito**

El retardo de tránsito se define únicamente entre fronteras de una sección⁸⁾. El retardo de tránsito de una unidad de datos de protocolo de trama (FPDU, *frame protocol data unit*) comienza en el instante t_1 en que el primer bit de la FPDU atraviesa la primera frontera, y termina en el instante t_2 en que el último bit de la FPDU atraviesa la segunda frontera.

$$\text{Retardo de tránsito} = t_2 - t_1.$$

El retardo de tránsito de una conexión virtual es igual a la suma de los retardos de sección

A.3 **integridad de la información**

La integridad de la información se preserva cuando todas las tramas entregadas por la red satisfacen la verificación de validación de la secuencia de verificación de trama.

A.4 **velocidad de acceso**

Velocidad de datos del canal de acceso el usuario (D, B o H). La velocidad de canal de acceso determina la cantidad de datos (velocidad máxima) que el usuario final puede introducir en la red.

A.5 **tamaño de ráfaga concertado (Bc)**

Volumen máximo convenido de datos que un usuario puede ofrecer a la red durante un intervalo de tiempo T_c . El valor de B_c se negocia en el establecimiento de la comunicación.

A.6 **exceso de tamaño de ráfaga (Be)**

Volumen máximo admitido de datos en que un usuario puede rebasar B_c durante un intervalo de tiempo T_c . Este dato (B_e) se suministra generalmente con una probabilidad inferior que B_c . El valor de B_e se negocia en el establecimiento de la comunicación.

A.7 **intervalo de medición de la velocidad concertado (Tc)**

Intervalo de tiempo durante el cual se permite al usuario enviar solamente el volumen de datos concertado (B_c) y el exceso de volumen de datos (B_e). El valor de T_c es objeto de cálculo.

A.8 **velocidad de información concertada (CIR, committed information rate)**

Velocidad de transferencia de información que la red se compromete a transferir en condiciones normales. La velocidad se promedia a lo largo de un incremento de tiempo mínimo T_c . CIR se negocia en el establecimiento de la comunicación.

A.9 **gestión de la congestión**

Comprende la ingeniería de red, los procedimientos OAM para detectar el inicio de la congestión y los mecanismos en tiempo real para prevenir la congestión o efectuar el restablecimiento tras la misma. La gestión de la congestión incluye el control de la congestión, la prevención de la congestión y el restablecimiento tras la congestión, como se define a continuación, pero no está limitada a estas acciones.

A.10 **control de la congestión**

Son los mecanismos en tiempo real para evitar la congestión y efectuar el restablecimiento tras la misma durante periodos de demandas coincidentes de tráfico de punta o sobrecarga de la red (por ejemplo, fallos de los recursos). El control de congestión abarca los mecanismos de prevención de la congestión y de restablecimiento tras la misma.

⁸⁾ La definición de frontera de sección figura en la Recomendación X.134.

A.11 **prevención de la congestión**

Los procedimientos de prevención de la congestión son los procedimientos iniciados al principio de una congestión leve, o antes, para evitar que la congestión pase a ser fuerte. Esos procedimientos se aplican alrededor y dentro de la región donde se registran congestiones leves o fuertes.

A.12 **restablecimiento tras la congestión**

Los procedimientos de restablecimiento tras la congestión son los procedimientos iniciados para evitar que la congestión degrade fuertemente la calidad de servicio percibida por el usuario final y proporcionada por la red. Por lo general, estos procedimientos se inician cuando la red comienza a descartar tramas debido a la congestión, y se aplican alrededor y dentro de la región donde la congestión es fuerte.

A.13 **tasa de error residual**

La tasa de error residual se define para los servicios portadores en modo trama y los correspondientes servicios de capa. Los servicios de capa correspondientes a los servicios portadores en modo trama se caracterizan por el intercambio de unidades de datos de servicio (SDU, *service data units*). En la retransmisión de tramas, la SDU se intercambian en la frontera funcional entre las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922 y el protocolo de extremo a extremo aplicado por encima de las mismas. La red participa en este intercambio por medio de las unidades de datos de protocolo de trama (FPDU, *frame protocol data units*). En la retransmisión de tramas las FPDU son las tramas definidas en las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922.

La tasa de error residual en el servicio de capa con retransmisión de tramas se define como:

$$R_{fr} = 1 - \frac{\text{Total de SDU correctas entregadas}}{\text{Total de SDU ofrecidas}}$$

La tasa de error residual en la retransmisión de tramas se define como:

$$R_{fr} = 1 - \frac{\text{Total de FPDU correctas entregadas}}{\text{Total de FPDU ofrecidas}}$$

A.14 **tramas con error entregadas**

Una trama entregada es una trama con error cuando es erróneo uno o más de los bits de la trama, o cuando algunos bits de la trama, aunque no todos, son bits perdidos o bits adicionales (es decir, bits que no estaban en la señal original). (Véase la Recomendación X.140.)

A.15 **tramas duplicadas entregadas**

Una trama D recibida por un determinado usuario de destino es una trama duplicada si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) D no fue generada por el usuario de origen.
- b) D es exactamente la misma trama que se entregó previamente a ese destino

A.16 **tramas entregadas fuera de secuencia**

Considérese una secuencia de tramas $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$. Supóngase que F_1 se transmite en primer lugar, F_2 en segundo, ..., y F_n en último lugar.

Se dice que una trama entregada F_i está fuera de secuencia si llega al destino después de cualquiera de las tramas $F_{(i+1)}, F_{(i+2)}, \dots, F_n$.

A.17 **tramas perdidas**

Una trama transmitida es una trama perdida cuando no se entrega al usuario de destino deseado dentro de un periodo de temporización especificado, y la red es responsable de la falta de entrega. (Véase la Recomendación X.140.)

A.18 **tramas mal entregadas**

Una trama mal entregada es una trama transferida de una fuente a un usuario de destino distinto del usuario deseado. Se considera intrascendente si el contenido de información es correcto o incorrecto. (Véase la Recomendación X.140.)

ANEXO B

(a la Recomendación I.233.1)

Soporte del servicio de capa de red OSI

B.1 *Generalidades*

Este anexo muestra la forma en que el servicio portador con retransmisión de tramas soporta el servicio de capa de red de interconexión de sistemas abiertos (OSI-NS), *open systems interconnection network layer service*, descrito en la Recomendación X.213. Debe señalarse que entre todos los elementos incluidos en el OSI-NS, algunos son «opciones del proveedor del servicio». Por tanto, se hace una distinción entre los elementos que más adelante se denominan facultativos y todos los demás, denominados obligatorios.

El OSI-NS consta de tres fases:

- fase de establecimiento de la conexión;
- fase de transferencia de datos;
- fase de la liberación de la conexión.

A continuación se muestra la forma en que se efectúan las fases de establecimiento y liberación de la conexión utilizando los procedimientos de la Recomendación Q.933. La fase de transferencia de datos se efectúa conforme a la Recomendación Q.922 más otro protocolo.

Se ilustra también la manera en que el soporte del OSI-NS proporciona un marco general de interfuncionamiento.

Es necesario que el protocolo situado por encima de la Recomendación Q.922 soporte las siguientes funciones:

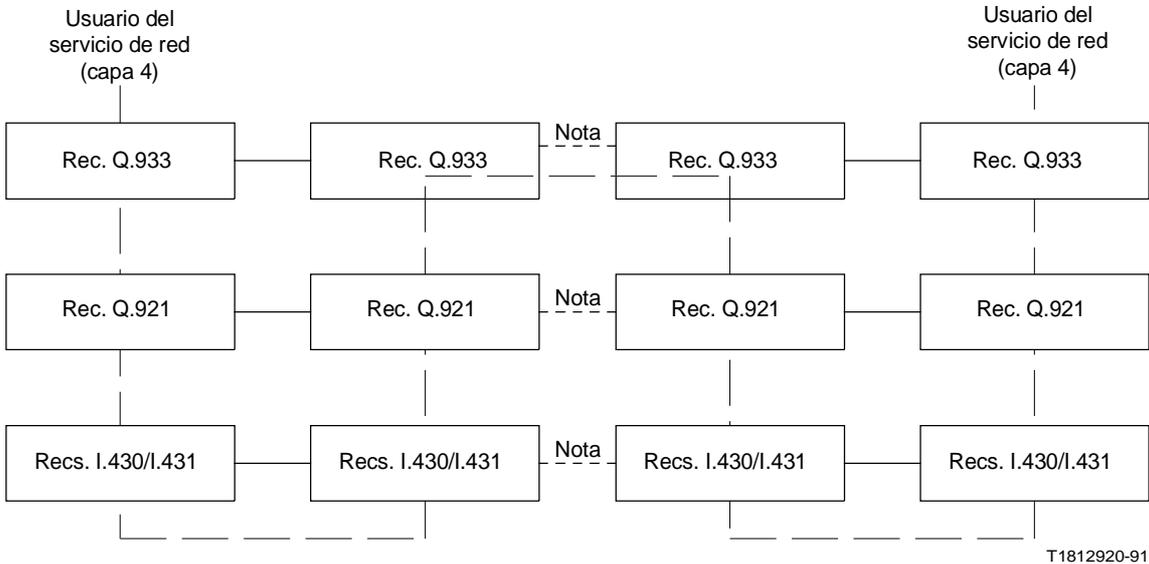
- segmentación y ensamblado (véase la nota);
- reiniciación (véase la nota);
- discriminador de protocolo;
- datos acelerados;
- indicación de datos cualificados.

Nota – Hay una gran necesidad de estas funciones.

B.2 *Establecimiento y liberación de la conexión*

Las fases de establecimiento y liberación de la conexión del servicio de capa de red OSI (OSI-NS) se obtienen por los procedimientos de la Recomendación Q.933 en la capa 3 que funciona por encima de la Recomendación Q.921 (I.441) en la capa 2 (véase la figura B-1/I.233.1). Las primitivas de establecimiento y liberación de la conexión del servicio de red se hacen corresponder con mensajes de la Recomendación Q.933 y se intercambian fuera de banda por el canal D o dentro de banda por un identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) de señalización.

La Recomendación Q.933 proporciona las capacidades de protocolo para la negociación de todos los elementos obligatorios y opcionales del servicio y los parámetros recomendados en la Recomendación X.213; ahora bien, corresponde al proveedor del servicio decidir si proporciona las capacidades facultativas.



Nota – Estos protocolos terminan en la o las centrales locales que dan servicio a los dos sistemas finales. Los protocolos entre las entidades pares en la red vienen especificados por el suministrador de ésta.

FIGURA B-1/I.233.1
Fases de establecimiento y de liberación de la conexión

B.3 Transferencia de datos

La fase de transferencia de datos de OSI la proporciona un protocolo que reside en los sistemas finales y funciona por encima de la capa de enlace (entidad de protocolo X en la figura B-2/I.233.1) por el canal lógico obtenido durante la fase de establecimiento de la conexión. La entidad de protocolo (X) debe proporcionar los elementos del servicio de red que se negociaron durante la fase de establecimiento de la conexión.

Se han determinado dos métodos para prestar las funciones representadas por (X):

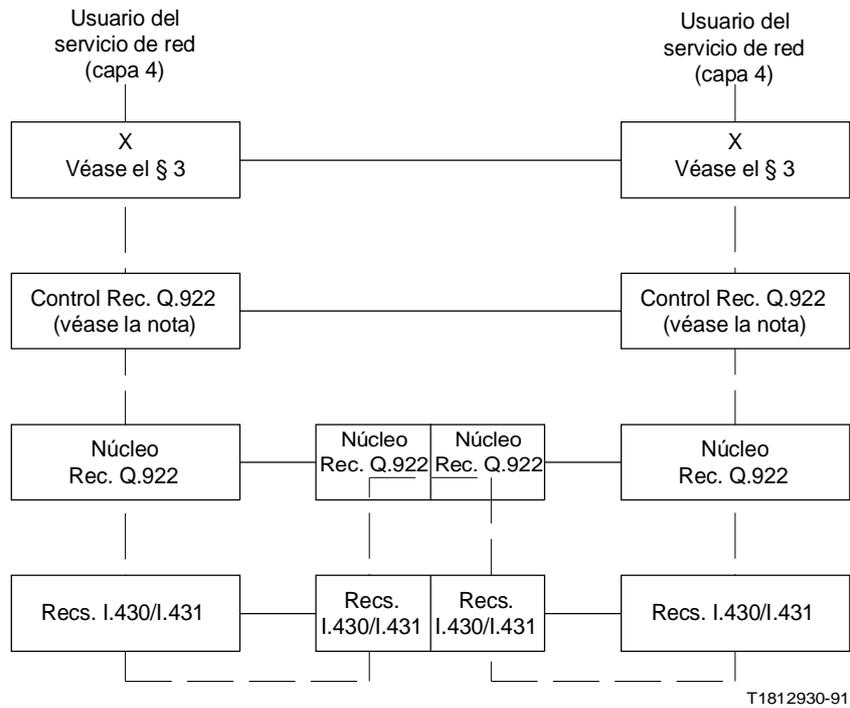
- 1) utilización del protocolo de transferencia de datos (DTP, *data transfer protocol*) de la Recomendación X.25 (DTP X.25);
- 2) un nuevo protocolo de convergencia.

Como el método 2) sólo permite la prestación de las características obligatorias del OSI-NS, tiene que determinarse, para un contexto de servicio dado, si se requieren las características facultativas.

B.4 Interfuncionamiento

En los casos en que existe necesidad de interfuncionamiento con redes Recs. X.25/X.31 o cuando se desean todos los elementos obligatorios y opcionales del servicio de red OSI, se recomienda el método 1).

Cuando se requiere el interfuncionamiento entre redes que soporten el servicio Rec. X.213, puede realizarse a través de la correspondencia de elementos de protocolo. En este caso, no pueden admitirse algunos elementos facultativos del servicio de red.



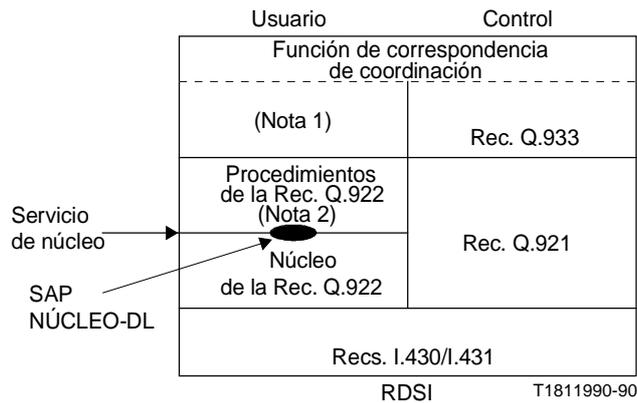
T1812930-91

Nota – El control de la Rec. Q.922 es un protocolo que puede utilizarse. También pueden utilizarse otros protocolos normalizados o privados.

FIGURA B-2/I.233.1
Fase de transferencia de datos

B.5 *Coordinación de los planos de control y de usuario*

Se precisa una función de correspondencia de coordinación para proporcionar las funciones de control de llamada y de transferencia de datos de servicio de red con conexión OSI. En la figura B-3/I.233.1 se muestra esta función de coordinación.



Nota 1 – El protocolo que soporte el servicio de la capa de red puede ser:
 – Un protocolo de convergencia de acuerdo con el apéndice IV a la Recomendación Q.922.
 – El protocolo de transferencia de datos de la Rec. X.25.

Nota 2 – La Rec. Q.922 es un protocolo que puede utilizarse. También pueden utilizarse otros protocolos normalizados o privados.

FIGURA B-3/I.233.1
Función de coordinación mediante correspondencias

ANEXO C

(a la Recomendación I.233.1)

Descripción del servicio de núcleo

El anexo C contiene una descripción abstracta del servicio de núcleo, un servicio de capa RDSI en el plano de usuario.

El servicio portador con retransmisión de trama proporciona el servicio de núcleo. En este caso, el servicio de núcleo está soportado por una subcapa de la capa de enlace de datos del modelo de referencia OSI, denominada subcapa de núcleo.

Se prevé que el servicio de núcleo estará soportado por la futura RDSI-BA, evitando la duplicación de funciones dentro de la misma.

Los convenios de definición del servicio de capa OSI (véase la Recomendación X.210) constituyen la base de la descripción abstracta del servicio de núcleo. De este modo se solventan las diferencias entre los modelos utilizados por la RDSI y la RDSI-BA. La descripción abstracta se centra en un servicio de transferencia de datos. En el caso de prestación de servicio de núcleo en el plano de usuario, los aspectos relativos al control de llamada son los siguientes:

- es soportado por funciones en el plano de control y coordinado mediante gestión de sistemas;
- en el caso de prestación de servicio de núcleo semipermanente en el plano de núcleo, es creado mediante atribución fija de recursos.

C.1 *Referencias*

Recomendación X.200 – Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (véase también la Norma ISO 7498).

Recomendación X.210 – Convenios relativos a la definición del servicio de capa en la interconexión de sistemas abiertos (véase también la Norma ISO TR 8509).

Recomendación X.212 – Definición del servicio de enlace de datos para interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (véase también la Norma ISO 8886).

Recomendación I.320 – Modelo de referencia de protocolo RDSI.

C.2 *Definiciones*

C.2.1 *Definiciones del modelo de referencia OSI*

El presente anexo se basa en los conceptos desarrollados en el modelo de referencia básico y emplea los siguientes términos definidos en la Recomendación X.200, aplicados al servicio de núcleo:

- a) Entidad-(N);
- b) Subcapa-(N);
- c) Servicio-(N);
- d) Punto de acceso al servicio-(N);
- e) Conexión-(N);
- f) Punto extremo de la conexión-(N);
- g) Identificador de punto extremo de la conexión-(N);
- h) Unidad de datos de servicio-(N).

C.2.2 *Definiciones de convenios de servicio*

En el presente anexo se utilizan los siguientes términos definidos en la Norma ISO TR 8509 y en la Recomendación X.210, aplicados al servicio de núcleo:

- a) Usuario del servicio;
- b) Proveedor del servicio;
- c) Primitiva;
- d) Petición;
- e) Indicación.

C.3 *Abreviaturas*

CEI	Identificador de punto extremo de la conexión (<i>connection endpoint identifier</i>)
SAP-NÚCLEO-DL	Punto de acceso al servicio de núcleo de la capa de enlace de datos
CSDU	Unidad de datos del servicio de núcleo (<i>core-service-data-unit</i>)

C.4 *Definición del servicio de núcleo*

C.4.1 *Alcance*

En este punto se define el servicio de núcleo en función de:

- a) las acciones y los eventos de las primitivas del servicio;
- b) los parámetros asociados con cada acción y evento de primitiva y la forma que toman; y
- c) la interrelación entre estas acciones y eventos y las secuencias válidas de los mismos.

El objetivo fundamental de este punto es especificar las características de un servicio de núcleo conceptual y de ese modo orientar el desarrollo de protocolos de núcleo. En este anexo no se especifica la realización individual de productos, ni se limita la realización de entidades de núcleo e interfaces dentro de un sistema. En cambio, se logra la conformidad mediante la realización de protocolos de núcleo que satisfacen el servicio de núcleo definido en este anexo.

C.4.2 *Visión general del servicio de núcleo*

El servicio de núcleo proporciona la transferencia transparente de datos, con conexión, entre usuarios del servicio de núcleo. Hace invisibles a estos usuarios la forma en que se utilizan los recursos de comunicaciones para lograr esta transferencia.

En especial, el servicio de núcleo proporciona:

- a) Independencia de la capa física subyacente – El servicio de núcleo elimina cualquier preocupación de los usuarios de dichos servicios, salvo las consideraciones relativas a la calidad de servicio, en cuanto a los medios de proporcionar el servicio de capa física (por ejemplo, interfaz a velocidad básica o a velocidad primaria, acceso punto a punto o punto a multipunto).
- b) Transparencia de la información transferida – El servicio de núcleo proporciona la transferencia transparente de los datos de usuario del servicio de núcleo. No limita el contenido, el formato, ni la codificación de la información, ni necesita interpretar su estructura o significado. Sin embargo, puede limitar la longitud máxima de una unidad de datos de servicio de núcleo (CSDU, *core-service-data-unit*).

Nota – El servicio de núcleo no proporciona direccionamiento (esto es, puntos de acceso al servicio de núcleo), ni el usuario de este servicio lo necesita. La selección de un punto de acceso al servicio de núcleo (CSAP, *core service access point*) que habrá de asociarse a una conexión de núcleo es un asunto de carácter local.

C.4.3 Características del servicio de núcleo

El servicio de núcleo proporciona al usuario de dicho servicio las siguientes características:

- a) conexiones centrales cuyo establecimiento es coordinado por la gestión de sistemas;
- b) calidad de servicio acordada para una conexión de núcleo, coordinada en nombre de los usuarios pares del servicio de núcleo y el proveedor del servicio de núcleo mediante protocolos en el plano de control y gestión de sistemas;
- c) un medio para transferir transparentemente unidades de datos de servicio de núcleo en secuencia por una conexión de núcleo. La transferencia de las CSDU, que consisten en un número entero limitado de octetos, es transparente en cuanto que el servicio de núcleo mantiene inalteradas las fronteras y el contenido de las CSDU y no impone limitaciones al contenido de dichas unidades;
- d) determinadas medidas de calidad de servicio asociadas a cada caso de transmisión sin confirmación;
- e) el medio para que el proveedor del servicio de núcleo pueda indicar la congestión existente o incipiente al usuario del servicio de núcleo;
- f) la liberación incondicional, y por lo tanto posiblemente destructiva, de una conexión de núcleo, ya sea por los usuarios del servicio de núcleo o por el proveedor de dicho servicio.

C.4.4 Modelo del servicio de núcleo

El modelo del servicio de núcleo se basa en el modelo abstracto de un servicio de capa definido en el convenio de servicio OSI (véase la Recomendación X.210). El modelo define las interacciones entre los usuarios del servicio de núcleo y el proveedor de dicho servicio en los dos SAP NÚCLEO-DL. El usuario y el proveedor del servicio de núcleo intercambian información mediante primitivas de servicio que transportan parámetros. La figura C-1/I.233.1 ilustra este modelo.

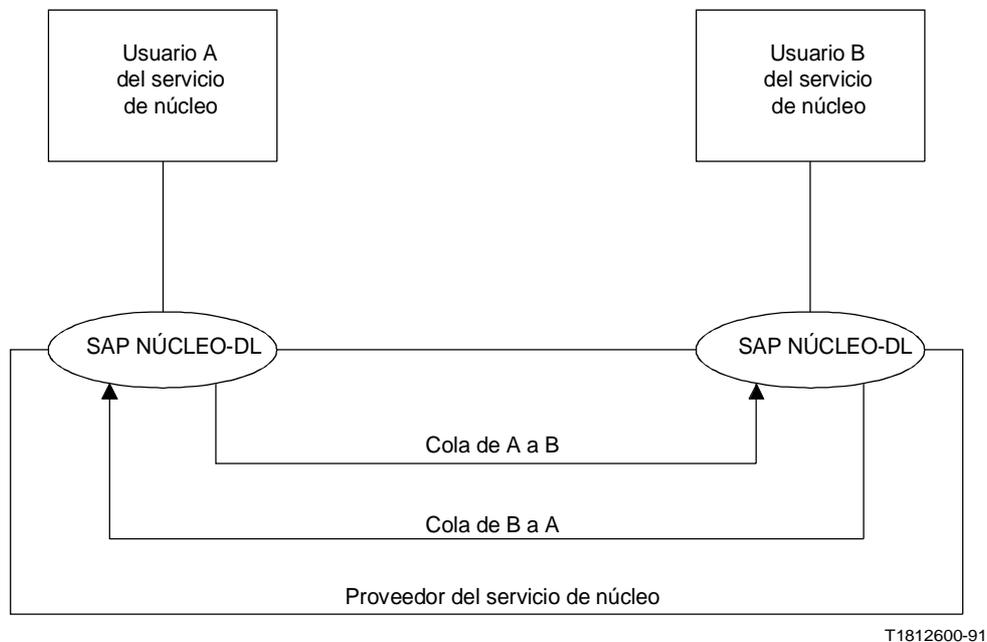


FIGURA C-1/I.233.1
Modelo del servicio de núcleo

C.4.4.1 *Identificación de punto extremo de una conexión de núcleo*

Para distinguir entre varias conexiones de núcleo en un SAP NÚCLEO-DL, debe proporcionarse un mecanismo de identificación de punto extremo de la conexión local. Es necesario que todas las primitivas emitidas en el SAP NÚCLEO-DL utilicen este mecanismo para identificar la conexión de núcleo con la cual están asociadas. Esta identificación es un asunto de carácter local y por ende no se describe con mayores detalles en este punto.

C.4.4.2 *Modelo de la conexión de núcleo*

El modelo de cola de una conexión de núcleo se examina únicamente para ayudar a comprender las características del servicio de extremo a extremo percibidas por los usuarios del servicio de núcleo, y no se pretende describir todas las funciones u operaciones de las entidades de núcleo que se utilizan para prestar el servicio de núcleo, ni se intenta especificar o limitar las realizaciones.

Los mecanismos internos que soportan el funcionamiento del servicio de núcleo no son visibles para el usuario del servicio.

C.4.4.3 *Conceptos de modelo de cola*

El modelo de cola representa el funcionamiento de una conexión de núcleo en abstracto mediante un par de colas que enlazan los dos SAP NÚCLEO-DL. Hay una cola para cada sentido de flujo de información. Estas colas funcionan independientemente. Como resultado de la interacción entre los dos SAP NÚCLEO-DL, los objetos se agregan a la cola o se suprimen de la misma.

Nota – El modelo de cola no establece el funcionamiento de los protocolos de gestión subyacentes.

Sólo el usuario del servicio de núcleo puede colocar objetos en la cola. El único objeto definido en este servicio es un objeto de datos, que representa una primitiva de datos del servicio de núcleo y sus parámetros. La cola posee las siguientes propiedades:

- 1) está vacía cuando se crea mediante el establecimiento de una conexión de núcleo y vuelve a estar vacía cuando pierde su contenido durante la liberalización de la conexión;
- 2) los objetos los introduce en la cola el usuario emisor del servicio de núcleo, pero nunca por el proveedor del servicio de núcleo;
- 3) el usuario del servicio de núcleo suprime los objetos de la cola, y el proveedor del servicio de núcleo puede suprimirlos también;
- 4) los objetos se suprimen de la cola en el mismo orden en el que se introdujeron;
- 5) una cola tiene capacidad limitada, pero esa capacidad no es necesariamente fijada o determinable por el usuario del servicio de núcleo.

C.4.4.4 *Establecimiento de una conexión de núcleo*

Cuando el proveedor del servicio de núcleo establece una conexión de núcleo se asocia un par de colas a la conexión de núcleo entre dos SAP NÚCLEO-DL. Las colas permanecen asociadas en la conexión de núcleo hasta que ésta se libera.

El establecimiento de la conexión de núcleo se coordina entre el usuario del servicio de núcleo y los proveedores del servicio de núcleo mediante gestión de sistemas.

C.4.4.5 *Transferencia de datos*

Para transferir datos, el usuario emisor del servicio de núcleo introduce objetos de datos en la cola. El usuario receptor del servicio de núcleo suprime objetos de datos de la cola en el mismo orden en el que entraron. Los objetos de datos no interfieren entre sí, esto es, no se les define como destructivos (aunque su efecto acumulativo puede tener como resultado la supresión de algunos objetos de datos por el proveedor del servicio de núcleo).

El proveedor del servicio de núcleo puede suprimir objetos de datos de la cola en cualquier momento. Los usuarios del servicio de núcleo negocian con el proveedor del servicio de núcleo los subparámetros de calidad de servicio tamaño de ráfaga y velocidad. En general, los objetos de datos introducidos en la cola que rebasan los parámetros de tamaño de ráfaga y de velocidad acordados (cuando esta determinación se efectúa sobre la base de la velocidad a la cual se introducen los objetos y su tamaño) tienen una probabilidad mayor de ser suprimidos que los objetos introducidos en la cola que cumplen esos parámetros. El usuario emisor del servicio de núcleo puede asimismo indicar los objetos de datos que podrían suprimirse con esa mayor probabilidad. El proveedor del servicio de núcleo puede indicar al usuario emisor del servicio de núcleo y/o al usuario receptor del servicio de núcleo cuando la capacidad de la cola se ha alcanzado o excedido.

C.4.4.6 Liberación de una conexión de núcleo

El proveedor del servicio de núcleo puede liberar la conexión de núcleo en cualquier momento. Ello tiene como resultado la ruptura de la asociación de las colas con la conexión de núcleo, y la destrucción de cualquier objeto de datos que estén en las colas.

La liberación de una conexión de núcleo se coordina entre los usuarios y los proveedores del servicio de núcleo mediante la gestión de sistemas.

C.4.5 Secuencia de primitivas en un punto extremo de una conexión de núcleo

En el diagrama de transición de estados de la figura C-2/I.233.1 se define la posible secuencia global admitida de primitivas en un punto extremo de una conexión de núcleo.

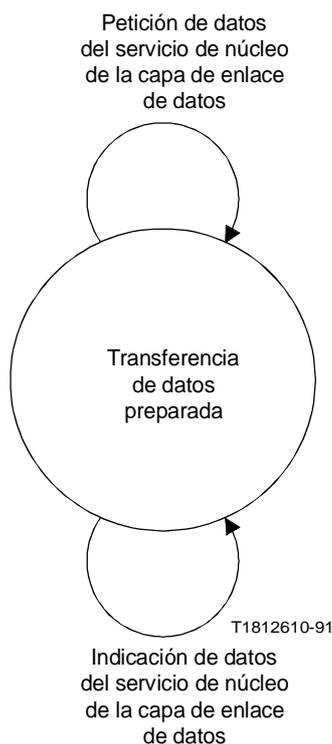


FIGURA C-2/I.233.1

**Diagrama de transición de estados
para una secuencia de primitivas del servicio de núcleo
en un punto extremo de una conexión de núcleo**

C.4.6 Fase de transferencia de datos

Las primitivas del servicio de transferencia de datos permiten el intercambio de datos de usuario (CSDU) en cualquier sentido, o en ambos sentidos, en una conexión de núcleo. El servicio de núcleo mantiene la secuencia y las fronteras de las CSDU.

C.4.6.1 Primitivas y parámetros de servicio

En el cuadro C-1/I.233.1 se resumen las primitivas y parámetros para la transferencia de datos en el servicio de núcleo.

CUADRO C-1/I.233.1

Primitivas y parámetros del servicio de núcleo

	Petición NÚCLEO-DL-DATOS	Indicación NÚCLEO-DL-DATOS
Datos de usuario de servicio de núcleo	X	X
Indicador de elección de descarte (facultativo)	X	
Congestión hacia atrás (facultativo)		X
Congestión hacia adelante (facultativo)		X
Identificador de punto extremo de conexión	X	X

C.4.6.1.1 Primitivas

C.4.6.1.1.1 Datos del servicio de núcleo de la capa de enlace de datos (NÚCLEO-DL-DATOS)

Las primitivas NÚCLEO-DL-DATOS permiten a los usuarios pares del servicio de núcleo transferir datos de usuario de servicio de núcleo por una conexión de núcleo activa. Se trata de un servicio sin confirmación, es decir, el usuario del servicio de núcleo no recibe confirmación de que los datos han sido aceptados por el proveedor del servicio o por el usuario par del servicio de núcleo y no se responde al proveedor del servicio de núcleo que los datos han sido aceptados por el usuario del servicio de núcleo. Por consiguiente, sólo se proporcionan la petición y la indicación NÚCLEO-DL-DATOS. Además como las unidades de datos del protocolo de núcleo pueden ser descartadas (por ejemplo, debido a la congestión o contaminación) una primitiva de petición NÚCLEO-DL-DATOS transportada al proveedor del servicio de núcleo en un sistema par no determinará necesariamente que la correspondiente primitiva de indicación NÚCLEO-DL-DATOS sea transportada al usuario del servicio de núcleo en el otro sistema par. Por otro lado, existe una probabilidad residual de entrega y/o petición incorrectas de datos de servicio de núcleo.

La primitiva indicación NÚCLEO-DL-DATOS puede estar asociada con un parámetro de congestión facultativo. La primitiva petición NÚCLEO-DL-DATOS puede estar asociada con un parámetro de prioridad de transferencia facultativo.

C.4.6.1.2 *Parámetros*

C.4.6.1.2.1 *Datos de usuario de servicio de núcleo*

El parámetro de usuario datos de servicio de núcleo transporta datos entre los usuarios del servicio de núcleo. El tamaño mínimo de este parámetro es un octeto y el tamaño máximo está limitado y queda determinado por la gestión de la configuración o por la negociación, por la capa de red, en nombre de las entidades de núcleo pares en el plano de control. El proveedor del servicio de núcleo transfiere los datos de usuario de servicio de núcleo sin modificar el contenido; sin embargo, existe una probabilidad residual de que sean contaminados (es decir, que se produzca una inserción, supresión o alteración de bits).

C.4.6.1.2.2 *Congestión*

El parámetro congestión transporta información sobre la capacidad del proveedor del servicio de núcleo para transferir datos de servicio de núcleo adicionales desde el proveedor del servicio de núcleo al usuario de servicio de núcleo. El parámetro de congestión tiene dos subparámetros. El subparámetro de congestión hacia adelante indica que el proveedor de servicio de núcleo ha detectado el inicio de una congestión al transferir la unidad de datos de servicio de datos central al usuario del servicio. El subparámetro congestión hacia atrás indica que el proveedor del servicio de núcleo está experimentando congestión al transferir las unidades de datos de servicio de núcleo procedentes del usuario del servicio.

C.4.6.1.2.3 *Indicador de elección de descarte*

El parámetro prioridad de transferencia transporta desde el usuario del servicio de núcleo al proveedor del servicio de núcleo la prioridad de la CSDU con respecto a otras CSDU. El proveedor del servicio de núcleo puede utilizarlo para seleccionar las CSDU que deben descartarse, en caso de que tal descarte sea necesario.

C.4.6.1.2.4 *Información de control de protocolo de usuario del servicio de núcleo*

El proveedor del servicio de núcleo, en nombre del usuario del servicio de núcleo, transporta transparentemente un bit de información de control de protocolo de usuario de servicio de núcleo.

Nota – Esta capacidad se proporciona como soporte de los protocolos de enlace de datos existentes. Está presente por razones prácticas y está sancionada por el modelo de referencia OSI.

C.4.6.1.3 *Secuencia de primitivas*

En el cronograma de la figura C-3/I.233.1 se define la secuencia de primitivas en una transferencia de datos fructuosa.

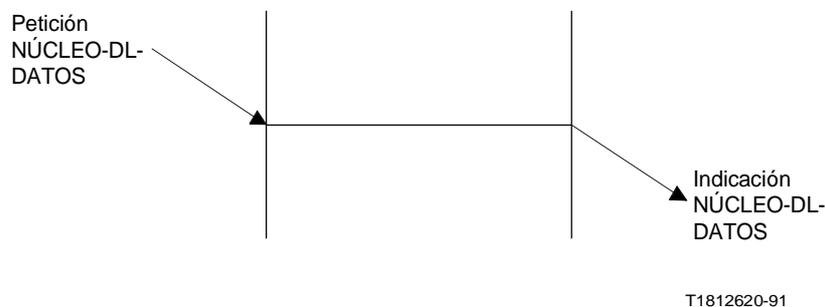


FIGURA C-3/I.233.1

Secuencia de primitivas en la transferencia de datos

C.4.7 *Calidad de servicio*

El término «calidad de servicio» (QOS, *quality of service*) se refiere a ciertas características de una conexión de núcleo, observada entre los puntos extremos de la conexión de núcleo. La calidad de servicio describe los aspectos de la conexión de núcleo que pueden atribuirse exclusivamente al proveedor del servicio de núcleo.

Los parámetros de calidad de servicio del servicio de núcleo pueden dividirse en los siguientes tipos, en función de la manera según la cual se determinan sus valores:

- a) aquellos parámetros de calidad de servicio que pueden seleccionarse para cada conexión durante el establecimiento de una conexión de núcleo;
- b) aquellos parámetros de calidad de servicio que no se seleccionan durante el establecimiento de una conexión de núcleo pero cuyos valores se conocen por otros métodos.

Los siguientes parámetros de calidad de servicio son del tipo a), es decir, que pueden seleccionarse durante el establecimiento de una conexión: caudal (es decir, velocidad de información concertada, tamaño de ráfaga concertada, exceso de tamaño de ráfaga), retardo de tránsito. Los procedimientos de selección se coordinan mediante la gestión de sistemas. Una vez establecida la conexión de núcleo y mientras ésta dura el proveedor del servicio de núcleo puede volver a seleccionar en cualquier punto el parámetro de calidad de servicio acordado y no existe garantía alguna de que los valores originales se mantengan. Los usuarios del servicio de núcleo pueden o no recibir notificación de los cambios de la calidad de servicio.

El siguiente parámetro de calidad de servicio es del tipo b), es decir, que no se selecciona durante el establecimiento de una conexión de núcleo: tasa de error residual (contaminación, exceso, pérdida).

La elasticidad, protección y prioridad, que forman parte de las definiciones de calidad de servicio o de otras definiciones de servicio OSI, no se describen actualmente y serán objeto de estudios ulteriores.

Nota – Las tramas mal entregadas se computan como por exceso o pérdida.

C.4.7.1 *Caudal*

Los subparámetros de caudal se definen en el anexo A.

C.4.7.2 *Retardo de tránsito*

El retardo de tránsito es el tiempo transcurrido entre las primitivas de petición NÚCLEO-DL-DATOS y las correspondientes primitivas indicación NÚCLEO-DL-DATOS. Los valores del tiempo transcurrido se calculan únicamente con las CSDU transferidas con éxito.

Nota – En esta definición de servicio en el retardo de tránsito se tienen en cuenta aquellos retardos asociados con los sistemas locales que contienen los usuarios del servicio de núcleo, así como los definidos en el anexo A.

ANEXO D

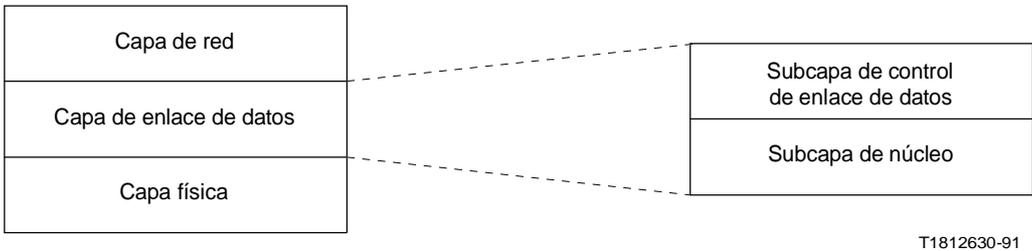
(a la Recomendación I.233.1)

Prestación del servicio de núcleo por el servicio portador con retransmisión de tramas

D.1 *Introducción*

El presente anexo contiene una definición de la subcapa de núcleo de la capa de enlace de datos del modelo de referencia de OSI. El servicio portador con retransmisión de tramas proporciona el servicio de núcleo y las redes que soportan el servicio portador con retransmisión de tramas realizan la retransmisión y el encaminamiento en la subcapa de núcleo. Se utilizan los conceptos del modelo de referencia de OSI (véase la Recomendación X.200), los convenios de servicio de OSI (véase la Recomendación X.210) y el modelo de referencia de protocolo RDSI (véase la Recomendación I.320).

Los requisitos del servicio portador con retransmisión de tramas se describen utilizando el concepto de disposición de subcapas (subestratificación) (véase el § 5.2 de la Recomendación X.200). La capa de enlace de datos se divide en dos subcapas, que se denominan subcapa de núcleo y subcapa de control de enlace de datos. La subcapa de núcleo sólo desempeña las funciones necesarias para aprovechar las propiedades estadísticas de las comunicaciones. La subcapa de control de enlace de datos refuerza la subcapa de núcleo para soportar el servicio de enlace de datos de OSI. En la figura D-1/I.233.1 se ilustra la estructura interna de la capa de enlace de datos.

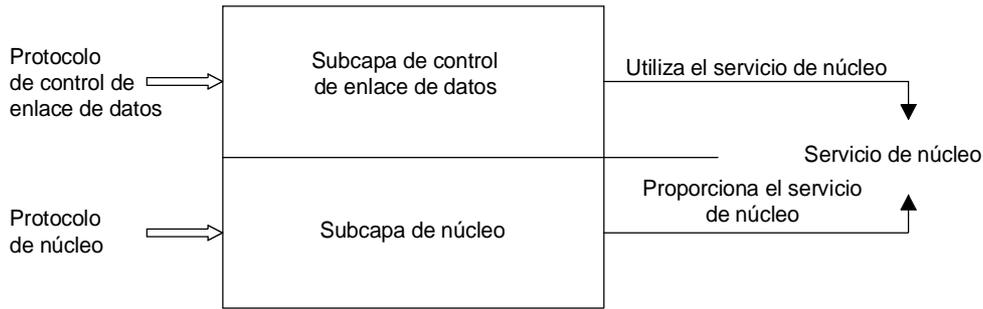


T1812630-91

FIGURA D-1/I.233.1
Estructura interna de la capa de enlace de datos

D.2 *Definición del servicio de núcleo como servicio de subcapa de la capa de enlace de datos*

Aquí se definen los servicios prestados por la subcapa de núcleo de la capa de enlace de datos a la subcapa de control de enlace de datos de la capa de enlace de datos en la frontera entre las subcapas de núcleo y de control de enlace de datos. En la figura D-2/I.233.1 se ilustra esta relación.



T1812640-91

FIGURA D-2/I.233.1
Estructura interna de la capa de enlace de datos

D.3 *Definición de la subcapa de núcleo*

La subcapa de núcleo proporciona las funciones de enlace de datos necesarias para permitir el encaminamiento y la retransmisión, pero excluye aquellas asociadas con el establecimiento de secuencias, la mayoría de las formas de detección de errores, la recuperación tras errores y el control de flujo. Por consiguiente, la subcapa de núcleo proporciona un servicio no fiable, que puede mejorarse, de ser necesario.

D.3.1 *Servicios prestados a la subcapa de control de enlace de datos*

El servicio de núcleo presta los siguientes servicios o elementos de servicio:

- a) conexión de núcleo;
- b) unidades de datos del servicio de núcleo;
- c) identificadores de punto extremo de conexión de núcleo;
- d) parámetros de calidad de servicio.

D.3.1.1 *Conexión de núcleo*

La subcapa de núcleo proporciona una o más conexiones de núcleo entre dos puntos de acceso al servicio de núcleo.

D.3.1.2 *Unidades de datos de servicio de núcleo*

La subcapa de núcleo permite el intercambio de unidades de datos de servicio de núcleo a través de una conexión de núcleo. El tamaño de una unidad de datos de servicio de núcleo es variable y se encuentra limitado por acuerdo entre las entidades de núcleo pares.

D.3.1.3 *Identificador de punto extremo de conexión de núcleo*

La subcapa de núcleo proporciona identificadores de punto extremo de conexión de núcleo que pueden utilizarse para identificar la correspondiente conexión de núcleo.

D.3.1.4 *Parámetros de calidad de servicio*

Los parámetros de calidad de servicio pueden ser seleccionables para una determinada conexión de núcleo. La calidad de servicio de una conexión de núcleo depende de las conexiones físicas concatenadas que la soportan y del comportamiento de las entidades de núcleo pares.

D.3.2 *Funciones de la subcapa de núcleo*

La subcapa de núcleo desempeña las siguientes funciones:

- a) provisión de la conexión de núcleo;
- b) correspondencia de unidades de datos de servicio de núcleo;
- c) delimitación, sincronización y transparencia;
- d) detección de errores;
- e) multiplexación;
- f) control de congestión (incluida la intensificación de caudal).

D.3.2.1 *Establecimiento y liberación de la conexión de núcleo*

Las conexiones de núcleo se establecen y liberan en conexiones físicas activadas por funciones situadas en el plano de control y/o la gestión de sistema. En el establecimiento y liberación de conexiones de núcleo no hay intercambio de primitivas de servicio de núcleo ni de unidades de datos de protocolo de núcleo.

D.3.2.2 *Correspondencia de las unidades de datos de servicio de núcleo*

Esta función establece la correspondencia de las unidades de datos de servicio de núcleo con unidades de datos de protocolo de núcleo. En esta subcapa no es posible la segmentación y reensamblado.

D.3.2.3 *Delimitación, sincronización y transparencia*

Estas funciones (conocidas colectivamente como establecimiento de tramas) permiten agrupar los bits proporcionados por el servicio de capa física en unidades de datos de protocolo de núcleo (CPDU, *core-protocol-data-unit*), identificar esos grupos de bits entre todos los otros bits presentes en la capa física, y garantizar que las unidades de datos de servicio de núcleo (CSDU, *core-service-data-unit*) puedan transferirse sin tener en cuenta su contenido.

D.3.2.4 *Detección de errores*

Esta función detecta, con una probabilidad amplia pero finita, la contaminación de las unidades de datos de protocolo de núcleo debida a alteración, pérdida o inserción de bits. Cuando se detectan errores, la CSDU completa contenida en la CPDU no se transfiere a través de la frontera de subcapa.

D.3.2.5 *Multiplexación*

Esta función permite la existencia de una o más conexiones de núcleo por una sola conexión física.

D.3.2.6 *Retransmisión*

Las conexiones de núcleo son proporcionadas por entidades de núcleo en sistemas finales, pero pueden también incluir sistemas intermedios que proporcionan la retransmisión en la subcapa de núcleo. El encaminamiento lo realiza la capa de red en nombre de la subcapa de núcleo.

D.3.2.7 *Control de congestión*

Esta función permite a las entidades de núcleo detectar la congestión, determinar facultativamente si algunas asociaciones de núcleo rebasan sus parámetros de caudal acordados, notificar facultativamente a las entidades de núcleo pares las condiciones de congestión y descartar las unidades de datos de protocolo de núcleo en respuesta a la congestión.

ANEXO E

(a la Recomendación I.233.1)

Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

CEI	Identificador de punto extremo de la conexión (Connection endpoint identifier)
CFB	Reenvío de llama en caso de ocupado (Call forwarding busy)
CFU	Reenvío de llamada incondicional (Call forwarding unconditional)
CIR	Velocidad de información concertada (Committed information rate)
CLIP	Presentación de la identificación de la línea llamante (Calling line identification presentation)
CLIR	Restricción de la identificación de la línea llamante (Calling line identification restriction)
COLP	Presentación de la identificación de la línea conectada (Connected line identification presentation)
COLR	Restricción de la identificación de la línea conectada (Connected line identification restriction)
CPDU	Unidad de datos de protocolo de núcleo (Core-protocol-data-unit)

CSDU	Unidad de datos del servicio de núcleo (Core-service-data-unit)
CUG	Grupo cerrado de usuario (Closed user group)
DDI	Marcación directa de extensiones (Direct-dialling-in)
FCS	Secuencia de verificación de trama (Frame check sequence)
LAN	Red de área local (Local area network)
MCI	Identificación de las llamadas malintencionadas (Malicious call identification)
MSN	Números múltiples de abonado (Multiple subscriber number)
OSI-NS	Servicio de capa de red de interconexión de sistemas abiertos (OSI network layer service)
PRA	Acceso a velocidad primaria (Primary rate access)
PVC	Circuito virtual permanente (Permanent virtual circuit)
SAP NÚCLEO-DL	Punto de acceso al servicio de núcleo de la capa de enlace de datos (Core service access point)
SDU	Unidad de datos de servicio (Service data unit)

SERVICIO PORTADOR RDSI CON CONMUTACIÓN DE TRAMAS

1 Introducción

La Recomendación I.210 describe los principios para definir los servicios de telecomunicación prestados por la RDSI, incluido el concepto de servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios. Proporciona también el medio para la definición y descripción de tales servicios. El objeto de este documento es describir el servicio portador con conmutación de tramas y recomendar el método de su prestación en la RDSI. La definición y la descripción de este servicio constituyen la base para definir las capacidades de red necesarias para la realización del servicio en una RDSI. De acuerdo con la Recomendación I.210, en la descripción de servicio de la etapa 1 se utilizan tres pasos:

- definición textual,
- descripción estática, y
- descripción dinámica.

Estos pasos empiezan en los § 1, 8 y 9 respectivamente.

2 Definición

El **servicio portador con conmutación de tramas** proporciona la transferencia bidireccional, manteniendo el orden, de unidades de datos de servicio (SDU, *service data units*) de un punto de referencia S o T a otro. Las unidades de datos de servicio se encaminan a través de la red mediante las unidades de datos de protocolo (PDU) de capa 2 apropiadas sobre la base de una etiqueta adjunta. Esta etiqueta es un identificador lógico con significado local [denominado identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) en la descripción de protocolo].

La estructura del interfaz usuario-red en el punto de referencia S o T permite el establecimiento de múltiples llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes hacia muchos destinos. Este servicio está generalmente disponible en las siguientes disposiciones de acceso RDSI: punto a multipunto (bus pasivo) y punto a punto (MT2).

Un requisito de esta descripción de servicio es mostrar cómo podría ser soportado el servicio de capa de red de OSI.

3 Descripción

3.1 Descripción general

El servicio portador con conmutación de tramas tiene las siguientes características:

- 1) Todos los procedimientos del plano de control, si es necesario, se realizan de una manera lógicamente separada utilizando procedimientos de protocolo integrados en todos los servicios de telecomunicación RDSI.
- 2) Los procedimientos del plano de usuario en la capa 1 se basan en las Recomendaciones I.430/I.431. Los procedimientos de la capa 2 se basan en la Recomendación Q.922. Estos procedimientos de capa 2 tienen en cuenta la multiplexación estadística de flujos de información de usuario inmediatamente por encima de las funciones de capa 1.

Este servicio portador proporciona la transferencia bidireccional de unidades de datos de servicio (tramas) de un punto de referencia S o T a otro, manteniendo el orden.

Este servicio portador:

- 1) proporciona el transporte de tramas con acuse de recibo;
- 2) detecta errores de transmisión, de formato y de operación, y efectúa el restablecimiento tras los mismos;
- 3) detecta tramas perdidas o duplicadas y las recupera;
- 4) proporciona control de flujo.

Las funciones citadas se basan en los procedimientos de la Recomendación Q.922, con las extensiones apropiadas. Proporcionan una calidad de servicio que se caracteriza por los valores de los siguientes parámetros.

- 1) caudal;
- 2) velocidad de acceso;
- 3) velocidad de información concertada;
- 4) tamaño de ráfaga concertado;
- 5) exceso de tamaño de ráfaga;
- 6) retardo de tránsito;
- 7) tasa de error residual;
- 8) tramas con error entregadas;
- 9) tramas duplicadas entregadas;
- 10) tramas fuera de secuencia entregadas;
- 11) tramas perdidas;
- 12) tramas mal entregadas.

3.2 *Terminología específica*

Véase el anexo A.

3.3 *Calificaciones*

No es aplicable.

3.4 *Aplicaciones*

El servicio portador en modo trama descrito en esta Recomendación está destinado a soportar una amplia gama de aplicaciones de datos y velocidades de las muy bajas a las muy altas (generalmente los 2 Mbit/s).

4 Procedimientos

4.1 *Provisión/supresión*

Este servicio portador se ofrece con varias opciones de abono (suscripción) que se aplican separadamente a cada número RDSI o grupo de números RDSI en el interfaz. Para cada opción de abono, puede seleccionarse un solo valor. A continuación se resumen las opciones de abono para el interfaz:

- abono general al servicio portador con conmutación de tramas¹⁾;
- abono al servicio portador con conmutación de tramas con perfil de servicio definido por el usuario;

¹⁾ Algunas redes pueden no requerir el abono específico al servicio portador con conmutación de tramas, ya que éste puede ofrecerse incluido en el abono RDSI general.

- abono al transporte de subdirecciones para la selección de terminal y/o transporte de direcciones de punto de acceso al servicio de red (NSAP, *network service access point*) para el servicio de capa de red de OSI;
- puede necesitarse el abono a los servicios suplementarios de números múltiples de abonado o marcación directa de extensiones para la selección de terminal.

En general, habrá un límite para el número de canales de información disponibles en el interfaz usuario-red:

- número máximo total de llamadas presentes (circuitos virtuales con conmutación de tramas) por interfaz = N;
- número máximo de llamadas totales presentes (circuitos virtuales con conmutación de tramas) por canal (D, B, H) = M.

4.2 *Procedimientos normales*

Toda la señalización usuario-red se efectúa utilizando mensajes separados lógicamente.

En el lado usuario del punto de referencia S o T, las Recomendaciones I.430 o I.431 proporcionan el protocolo de capa 1 para los planos U (de usuario) y C (de control). El plano C utiliza el canal D con las Recomendaciones Q.921 y Q.933 como protocolos de capa 2 y 3, respectivamente. En el caso de circuitos virtuales permanentes (CVP) no es necesario ningún establecimiento de la comunicación en tiempo real, y los posibles parámetros se acuerdan en el momento de suscribir el abono. El plano U puede utilizar cualquier canal (D, B o H) en el que el usuario aplique las funciones de núcleo de la Recomendación Q.922.

4.2.1 *Activación/desactivación/registro*

No es aplicable.

4.2.2 *Invocación y operación*

Los procedimientos de llamada virtual y de circuito virtual permanente pueden ser invocados y aplicados simultáneamente por un determinado terminal.

4.2.2.1 *Procedimientos de llamada virtual*

Antes de que se invoquen los procedimientos para originar el servicio se necesitan un canal físico de capa 1 y una conexión de enlace de datos fiable para la señalización.

4.2.2.1.1 *Iniciación del servicio (establecimiento de la comunicación)*

La llamada es originada por el usuario, el cual pide a la red el servicio portador requerido; la petición incluye un número que identifica al usuario llamado. Puede también incluirse otra información requerida para el servicio portador e información adicional (por ejemplo, identidad de la línea llamante).

Hay tres tipos de canales posibles (D, B, H) que podrían utilizarse. Además, hay dos posibles disposiciones de acceso al canal físico:

- establecimiento del canal a petición;
- establecimiento semipermanente del canal.

En la primera disposición, si no se establece un canal físico, o los canales ya establecidos no tienen capacidad libre, se establece otro canal (si está disponible) según los procedimientos de la Recomendación Q.933.

En la segunda disposición, y también para el canal D, no se requiere ningún procedimiento de establecimiento dinámico.

Una vez que se ha establecido un canal físico, sea dinámica o semipermanentemente, se negocian durante el establecimiento de la comunicación por medio de los procedimientos del plano C, en el caso de llamada virtual, el valor del identificador lógico y los demás parámetros asociados, definidos en el § 2. Según los parámetros pedidos, la red puede aceptar o rechazar la llamada.

La estructura del interfaz usuario-red en el punto de referencia S o T permite el establecimiento de múltiples llamadas virtuales y/o circuitos virtuales permanentes a uno o más destinos.

Como es un requisito de esta descripción de servicio mostrar cómo puede efectuarse el servicio de capa de red OSI, se utilizará la Recomendación Q.933 para transportar las primitivas y parámetros de establecimiento y liberación de la conexión para el servicio de red OSI. Los detalles pueden verse en el anexo C.

4.2.2.1.2 *Indicaciones durante el establecimiento de la comunicación*

Si se produce interfuncionamiento, se necesita una indicación de dicho interfuncionamiento. El usuario puede entonces decidir entre proseguir con el interfuncionamiento o liberar la llamada. Véanse el § 6 y las Recomendaciones de la serie I.500.

Véanse también en el anexo B las indicaciones específicas para soportar el servicio de red OSI.

4.2.2.1.3 *Selección/identificación de terminales*

Los servicios suplementarios de números múltiples de abonado y marcación directa de extensiones, así como el subdireccionamiento, son métodos aplicables a la selección e identificación de terminales.

4.2.2.1.4 *Notificación de llamadas*

Se utilizan los procedimientos de la Recomendación Q.933 para notificar al usuario las llamadas entrantes.

Nota – La negociación de canal permite al usuario llamado solicitar que una llamada sea ofrecida por un canal específico, D, B o H.

4.2.2.1.5 *Sincronización entre los planos de control y de usuario*

En algunos casos existe un tiempo muerto entre el instante en que se recibe una confirmación de conexión y el instante en que se establece la conexión real. Puede ser necesario verificar la conexión antes de iniciar la transferencia de datos. Esto debe realizarse de extremo a extremo en el plano U.

4.2.2.1.6 *Plano U de procedimientos de llamada virtual (transferencia de datos)*

En la figura 1/I.233.2 se ilustra la configuración del plano U para este servicio. Se muestran las funciones de protocolo hasta la capa 3 inclusive. La red termina el protocolo de capa 2 (Rec. Q.922).

El servicio puede ofrecerse en los interfaces de acceso de velocidad básica y de velocidad primaria y por cualquier canal RDSI (D, B y H). Se aplican algunas restricciones, por ejemplo, tamaño de trama, cuando en una conexión de extremo a extremo por lo menos uno de los canales de acceso es el canal D (16/64 kbit/s).

La fase de transferencia de datos del servicio de capa de red OSI con conexión (CONS de la Rec. X.213) puede proporcionarse utilizando el DTP de la Rec. X.25, protocolos de capa 3 de la ISO apropiados o mediante un protocolo de convergencia por encima del protocolo de la Rec. Q.922. En este último caso sólo se proporcionan las características obligatorias²⁾ del servicio de red actualmente definidas en la Recomendación X.213. Aunque se permiten estas configuraciones, se prefiere el uso de protocolos Rec. Q.922 y DTP de la Rec. X.25, porque permite un fácil interfuncionamiento con el servicio portador de retransmisión de tramas y las redes que utilizan el protocolo Rec. X.25. Para más detalles, véase el anexo B.

4.2.2.1.7 *Gestión y control de la congestión*

La congestión en el plano U se produce cuando el tráfico que llega a un recurso (memoria o procesador), rebasa el nivel de diseño de la red. Puede producirse también por otras razones (por ejemplo, fallo del equipo). La congestión de la red degrada la calidad en lo que respecta al caudal y al retardo.

²⁾ Las «características obligatorias» se describen en el anexo B.

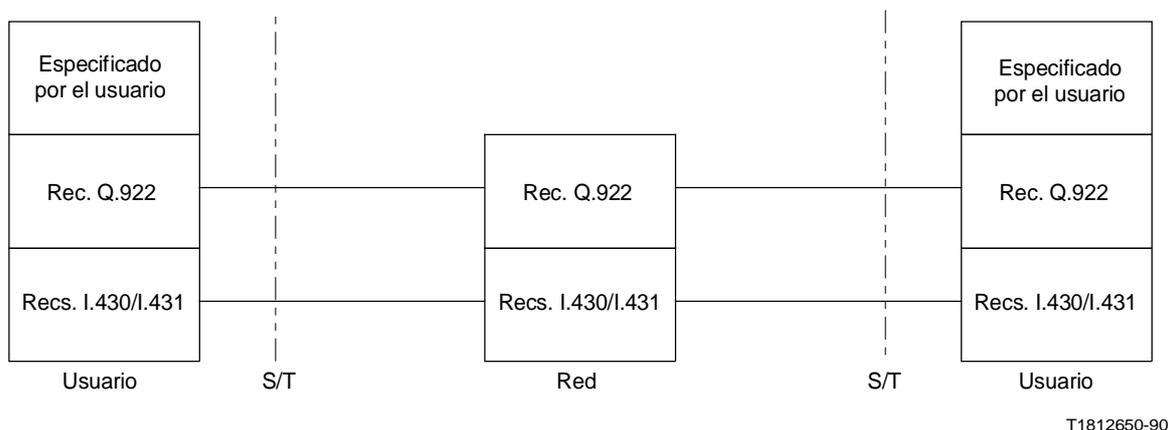


FIGURA 1/I.233.2
Configuración del plano U

Una estrategia efectiva de gestión de la congestión debe incluir procedimientos de diseño de red y de operaciones, administración y mantenimiento (OAM) para detectar el principio de la congestión, prevenir una congestión de red sostenida y asegurar que los recursos de red se utilizan eficazmente. Además, se necesitan controles de congestión en tiempo real distribuidos para evitar la congestión y recuperarse de la misma durante periodos infrecuentes de demandas coincidentes de tráfico de punta.

Lo mejor es que los esquemas para evitar la congestión y de recuperación estén distribuidos, pues la supervisión del tráfico se efectúa más eficazmente en el recurso (red) congestionada cuando el control de la velocidad de tráfico es efectuado por el terminal de usuario.

4.2.2.1.8 Terminación de la llamada

Cuando se libera la llamada, se liberan todos los recursos utilizados por la llamada (por ejemplo, etiqueta, valor de referencia de la llamada, etc.). En la configuración de establecimiento de canal a petición si no hay llamadas y si el usuario o la red lo desea, cualquiera de ellos puede liberar el canal físico.

Si la red lo desea, puede desactivar la capa 2 del plano C y la capa 1 de interfaz.

Nota – El acceso a velocidad primaria (PRA, *primary rate access*) no tiene ningún estado desactivado definido.

En la disposición de acceso por canal semipermanente, la red o el usuario pueden desactivar únicamente la capa 2 del plano C.

La llamada virtual con conmutación de tramas pueden terminarla uno o ambos usuarios indicándolo a la red. En cualquiera de los casos, se envía al otro usuario una indicación apropiada. La red puede terminar la llamada por varias razones, por ejemplo, fuerte congestión, condiciones de error o de fallo.

4.2.2.2 Procedimientos de circuito virtual permanente

Para los circuitos virtuales permanentes no existe establecimiento de la comunicación ni liberación de llamada. Debe existir una conexión al nodo con conmutación de tramas. El identificador lógico y los otros parámetros asociados se definen mediante procedimientos administrativos.

4.2.2.2.1 *Activación/establecimiento de la capa 1*

La capa 1 debe estar activa permanentemente.

Debe establecerse un canal al suscribir el abono.

4.2.2.2.2 *Selección/identificación de terminales*

Se fija al suscribir el abono.

4.2.2.2.3 *Establecimiento de la comunicación*

No es aplicable.

4.2.2.2.4 *Transferencia de datos*

Véanse los § 4.2.2.1.6 y 4.2.2.1.7.

4.2.2.2.5 *Terminación de la llamada*

No es aplicable.

4.2.2.2.6 *Desactivación/liberación de la capa 1*

La capa 1 y el canal o canales soportados deben estar permanentemente activos.

4.2.3 *Interrogación/edición*

No es aplicable.

4.3 *Procedimientos excepcionales*

4.3.1 *Activación/desactivación/registro*

No es aplicable.

4.3.2 *Invocación y operación*

4.3.2.1 *Llamada virtual*

En caso de situaciones de fallo debidas a error del usuario llamante/llamado, estado de usuario, o condiciones de red, se señalarán las indicaciones de fallo apropiadas desde la red, y puede terminarse el establecimiento de la comunicación o la comunicación establecida.

Pueden invocarse los procedimientos de re arranque de la Recomendación Q.933. Los procedimientos de re arranque se aplican sólo a los canales portadores no conectados semipermanentemente. Un procedimiento de re arranque libera todas las conexiones en modo trama restantes (con sus correspondientes referencias de llamada y valores de DCCI) activas en el canal o interfaz físico especificado y que no han sido explícitamente liberadas antes de la invocación del procedimiento.

4.3.2.2 *Circuito virtual permanente*

En caso de situaciones de fallo debidas a error de usuario, estado de usuario o condiciones de red, la red podrá señalar las indicaciones de fallo apropiadas.

4.3.3 *Interrogación/edición*

No es aplicable.

4.4 *Procedimientos alternativos*

No son aplicables.

4.5 *Verificación*

No es aplicable.

5 Capacidades de red para tarificación

Esta Recomendación no trata los principios de tarificación. Véanse las Recomendaciones respectivas de la serie D. Sin embargo, los requisitos de calidad de servicio pueden repercutir en la tarificación.

5.1 *Tarificación de circuitos virtuales con conmutación de tramas*

Deberá ser posible tarificar al abonado exactamente por el servicio de circuito virtual con conmutación de tramas.

5.2 *Tarificación de circuitos virtuales permanentes con conmutación de tramas*

Deberá ser posible tarificar al abonado exactamente por el servicio de circuitos virtuales permanentes con conmutación de tramas.

6 Interfuncionamiento

Para interconectar diferentes servicios portadores en modo paquete/trama, es necesario proveer interfuncionamiento entre una RDSI que ofrece el servicio portador descrito en este servicio y:

- el servicio portador con retransmisión de tramas;
- los servicios basados en la Recomendación X.25 ofrecidos por una RDSI o una RPDCP;
- las redes de área local (LAN, *local area network*);
- los servicios portadores en modo circuito; y
- los servicios RDSI de banda ancha.

En las Recomendaciones de la serie I.500 figuran los detalles de los requisitos de interfuncionamiento.

7 Interacción con servicios suplementarios

No es aplicable.

8 Atributos y valores de atributos (incluida la provisión de distintos servicios portadores)

8.1 Atributos y valores

CUADRO 1/I.233.2

<i>Atributos de transferencia de información</i>	<i>Valores</i>
1. Modo de transferencia de información	Trama
2. Velocidad de transferencia de información	Menor o igual que la máxima velocidad binaria del canal de acceso de información de usuario y el caudal del enlace lógico
3. Capacidad de transferencia de información	Sin restricciones
4. Estructura	Integridad de la unidad de datos de servicio
5. Establecimiento de la comunicación	A petición/Permanente
6. Simetría	Bidireccional simétrica
7. Configuración de la comunicación	Punto a punto
<i>Atributos de acceso</i>	<i>Valores</i>
8. Canal de acceso	D, B o H
9. Protocolo de acceso	
9.1 Protocolo de acceso a la señalización, capa 1	Recs. I.430 o I.431
9.2 Protocolo de acceso a la señalización, capa 2	Rec. Q.921
9.3 Protocolo de acceso a la señalización, capa 3	Rec. Q.933
9.4 Protocolo de acceso a la información, capa 1	Rec. I.430 o I.431
9.5 Protocolo de acceso a la información, funciones de núcleo de capa 2	Rec. Q.922
9.6 Protocolo de acceso a la información, control de enlace de datos de capa 2	Rec. Q.922

CUADRO 1/I.233.2 (Cont.)

<i>Atributos generales</i>	<i>Valores</i>
<p>10. Servicios suplementarios proporcionados (lista provisional)</p>	<p>Marcación directa de extensiones (DDI) Números múltiples de abonados (MSN) Presentación de la identificación de la línea llamante (CLIP) Restricción de la identificación de la línea llamante (CLIR) Presentación de la identificación de la línea conectada (COLP) Restricción de la identificación de la línea conectada (COLR) Identificación de llamadas malintencionadas (MCI) Subdireccionamiento Reenvío de llamada en caso de ocupado (CFB) Reenvío de llamada incondicional (CFU) Grupo cerrado de usuarios (CUG) Plan de numeración privado Aviso del importe de la comunicación Cobro revertido</p> <p><i>Nota</i> – La inclusión de otros servicios suplementarios queda para ulterior estudio.</p> <p>La definición de nuevos servicios suplementarios equivalentes a las facilidades actuales de las Recs. X.2/X.25 también quedan para ulterior estudio</p>
<p>11. Calidad de Servicio (CDS)</p>	<p>Para ulterior estudio <i>Nota</i> – La gestión de la congestión afectará a la calidad de servicio (véase la Recomendación I.370).</p>
<p>12. Posibilidades de interfuncionamiento</p>	<p>Véanse las Recomendaciones de la serie I.500</p>
<p>13. Operacionales y comerciales</p>	<p>Para ulterior estudio <i>Nota</i> – Véase el § 5.</p>

DDI Direct dialling in
MSN Multiple subscriber number
CLIP Calling line identification presentation
CLIR Calling line identification restriction
COLP Connected line identification presentation

COLR Connected line identification restriction
MCI Malicious call identification
CFB Call forwarding busy
CFU Call forwarding unconditional
CUG Closed user group

8.2 Prestación de los distintos servicios portadores

- a) Prestación global³⁾: A.
- b) Variaciones de los atributos secundarios:

CUADRO 2/I.233.2

Velocidad de transferencia de información	Establecimiento de la comunicación	Simetría	Configuración de la comunicación	Prestación
Velocidad de transferencia de información (Véase la fila 2 del cuadro 1/I.233.2)	A petición	Bidireccional simétrica	Punto a punto	A
Velocidad de transferencia de información (Véase la fila 2 del cuadro 1/I.233.2)	Permanente	Bidireccional simétrica	Punto a punto	A

9 Descripción dinámica

No se proporciona.

ANEXO A

(a la Recomendación I.233.2)

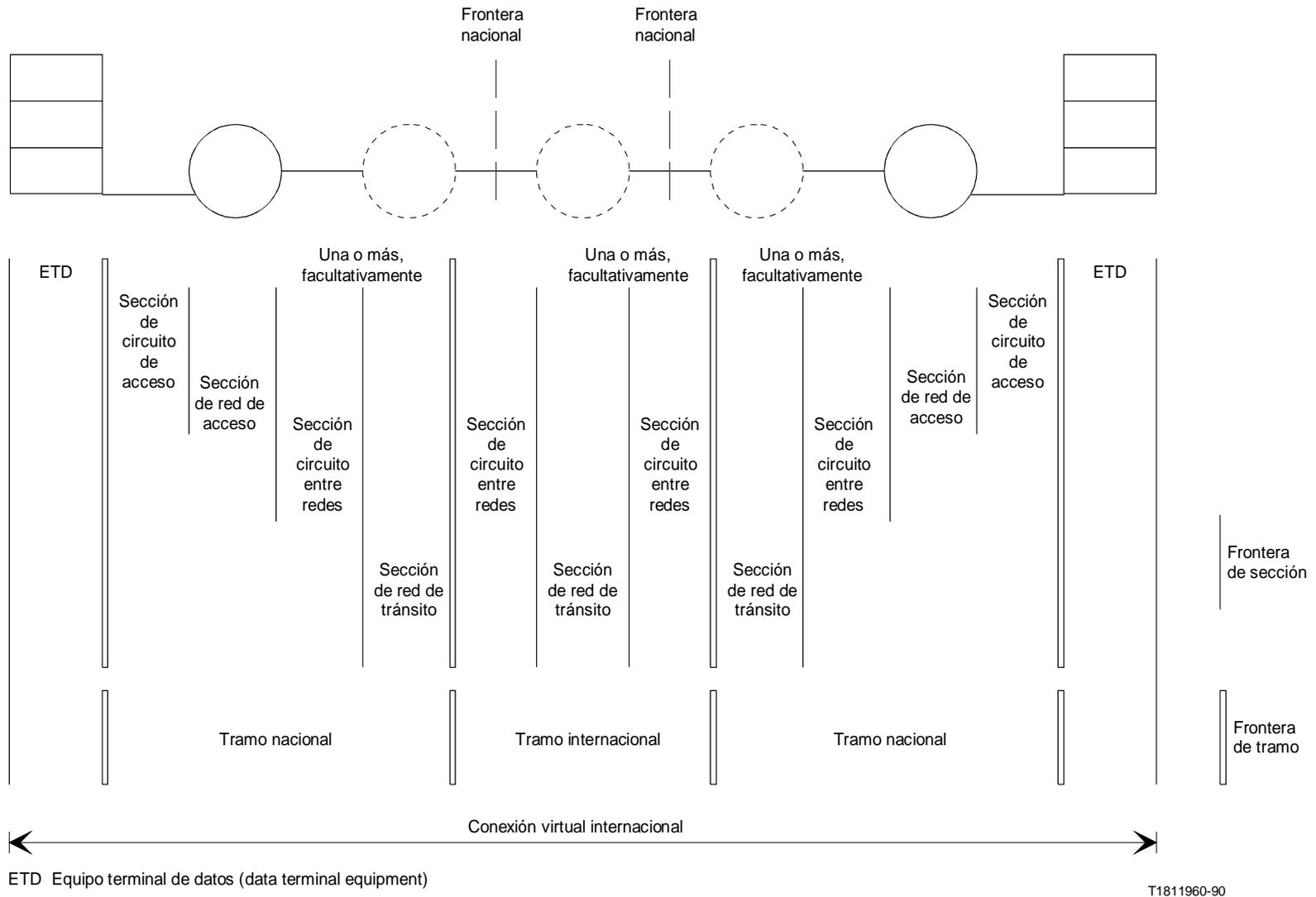
Definiciones de términos

A.1 caudal

Para una sección de conexión virtual⁴⁾ (véase la figura A-1/I.233.2 extraída de la Recomendación X.134) es el número de bits de datos contenidos entre el campo de control y el campo de la secuencia de verificación de trama (FCS, *frame check sequence*) de la trama transferida con éxito en un sentido a través de esa sección por unidad de tiempo. Transferencia con éxito significa que se satisfacen los procedimientos de enlace de datos de capa 2 sin ninguna condición de error.

³⁾ La definición de A (adicional) figura en la Recomendación I.230.

⁴⁾ Sección de conexión virtual se define en la Recomendación X.134.



T1811960-90

FIGURA A-1/I.233.2
Conexión virtual

El caudal de una conexión virtual está limitado al valor de caudal más bajo de cualquier sección de la conexión virtual.

A.2 **retardo de tránsito**

El retardo de tránsito se define únicamente entre las fronteras de una sección⁵⁾. El retardo de tránsito de una unidad de datos de protocolo de trama (FPDU, *frame protocol data unit*) comienza en el instante t_1 en que el primer bit de la FPDU atraviesa la primera frontera, y termina en el instante t_2 en que el último bit de la FPDU atraviesa la segunda frontera.

$$\text{Retardo de tránsito} = t_2 - t_1$$

El retardo de tránsito de una conexión virtual es igual a la suma de los retardos de sección.

A.3 **integridad de la información**

La integridad de la información se preserva cuando todas las tramas son entregadas por la red sin ninguna condición de error y satisfacen la verificación de validación de la secuencia de verificación de trama.

A.4 **tasa de error residual**

La tasa de error residual se define para los servicios portadores en modo trama y los servicios de capa correspondientes. Los servicios de capa correspondientes a los servicios portadores en modo trama se caracterizan por el intercambio de unidades de datos de servicio (SDU, *service data units*). Para la conmutación de tramas, las SDU se intercambian en la frontera funcional entre las funciones completas de la Recomendación Q.922 y el protocolo de extremo a extremo aplicado por encima de dichas funciones Rec. Q.922.

La red participa en este intercambio por medio de las unidades de datos de protocolo de trama (FPDU, *frame protocol data unit*). En la conmutación de tramas, las FPDU son las tramas definidas en la Recomendación Q.922.

La tasa de error residual (R) en el servicio de capa con conmutación de tramas se define como:

$$R_{fs} = 1 - \frac{\text{Total de SDU correctas entregadas}}{\text{Total de SDU ofrecidas}}$$

La tasa de error residual en la conmutación de tramas se define como:

$$R_{fs} = 1 - \frac{\text{Total de FPDU correctas entregadas}}{\text{Total de FPDU ofrecidas}}$$

A.5 **tramas con error entregadas**

Una trama entregada es una trama con error cuando es erróneo uno o más de los bits de la trama, o cuando algunos bits de la trama, aunque no todos, son bits perdidos o bits adicionales (es decir, bits que no estaban en la señal original). (Véase la Recomendación X.140.)

A.6 **tramas duplicadas entregadas**

Una trama D recibida por un determinado usuario de destino es una trama duplicada si se cumplen las siguientes condiciones:

- a) D no fue generada por el usuario de origen;
- b) D es exactamente la misma trama que se entregó previamente a ese destino.

⁵⁾ La definición de fronteras de sección figura en la Recomendación X.134.

A.7 **tramas entregadas fuera de secuencias**

Considérese una secuencia de tramas $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$. Supóngase que F_1 se transmite en primer lugar, F_2 en segundo, ..., y F_n en último lugar.

Se dice que una trama entregada F_i está fuera de secuencia si llega al destino después de cualquiera de las tramas $F_{(i+1)}, F_{(i+2)}, \dots, F_n$.

A.8 **tramas perdidas**

Una trama transmitida es una trama perdida cuando no se entrega al usuario de destino deseado dentro de un periodo de temporización especificado, y la red es responsable de la no entrega (véase la Recomendación X.140).

A.9 **tramas mal entregadas**

Una trama mal entregada es una trama transferida de una fuente a un usuario de destino distinto del usuario deseado. Se considera intrascendente si el contenido de información es correcto (véase la Recomendación X.140).

ANEXO B

(a la Recomendación I.233.2)

Soporte del servicio de capa de red OSI

B.1 *Generalidades*

Este anexo muestra la forma en que el servicio portador con conmutación de tramas soporta el servicio de capa de red de interconexión de sistemas abiertos (OSI-MS, *open systems interconnection network layer service*), descrito en la Recomendación X.213. Debe señalarse que entre todos los elementos incluidos en el OSI-MS, algunos son «opciones del proveedor del servicio». Por tanto, se hace una distinción entre éstos, denominados en adelante facultativos y todos los demás, denominados obligatorios.

El OSI-MS consta de tres fases:

- fase de establecimiento de la conexión;
- fase de transferencia de datos;
- fase de la liberación de la conexión.

A continuación se muestra la forma en que se efectúan las fases de establecimiento y liberación de la conexión utilizando los procedimientos de la Recomendación Q.933. La fase de transferencia de datos se efectúa según la Recomendación Q.922 más otro protocolo.

Se ilustra también la manera en que el soporte del OSI-MS proporciona un marco general de interfuncionamiento.

Es necesario que el protocolo situado por encima de la Recomendación Q.922 realice las siguientes funciones:

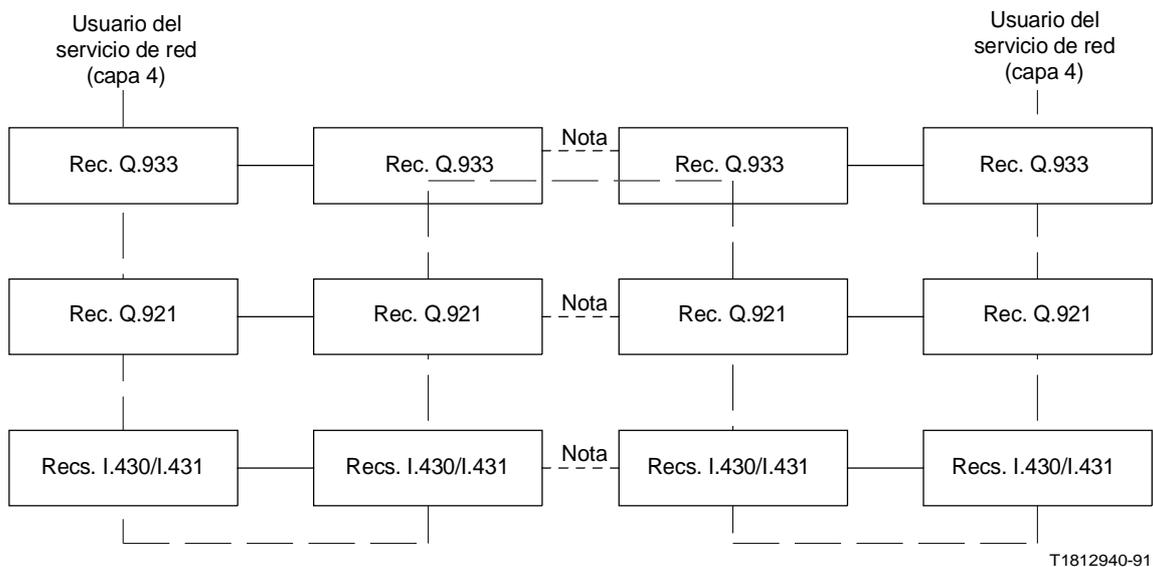
- segmentación y reensamblado (véase la nota);
- reiniciación (véase la nota);
- discriminador de protocolo;
- datos acelerados;
- indicación de datos cualificados;

Nota – Hay una gran necesidad de estas funciones.

B.2 Establecimiento y liberación de la conexión

Las fases de establecimiento y liberación de la conexión del servicio de capa de red OSI (OSI-MS) se obtienen por los procedimientos de la Recomendación Q.933 en la capa 3 que funcionan por encima de los procedimientos de la Recomendación Q.921 en la capa 2 (véase la figura B-1/I.233.2). Las primitivas de establecimiento y liberación de la conexión del servicio de red se ponen en correspondencia con mensajes de la Rec. Q.933 y se intercambian fuera de banda por el canal D o dentro de banda por un identificador de conexión de enlace de datos (DLCI, *data link connection identifier*) de señalización.

La Recomendación Q.933 proporciona las capacidades de protocolo para la negociación de todos los elementos obligatorios y facultativos del servicio y los parámetros indicados en la Recomendación X.213; corresponde al proveedor del servicio decidir si proporciona las capacidades facultativas.



Nota – Estos protocolos terminan en las centrales locales que dan servicio a los dos sistemas finales. Los protocolos entre las entidades pares en la red vienen especificados por el suministrador de ésta.

FIGURA B-1/I.233.2

Fases de establecimiento y de liberación de la conexión

B.3 Transferencia de datos

La fase de transferencia de datos de OSI, la proporciona un protocolo que reside en los sistemas finales y funciona por encima de la capa de enlace (entidad de protocolo X en la figura B-2/I.233.2) por el canal lógico obtenido durante la fase de establecimiento de la conexión. La entidad de protocolo (X) debe proporcionar los elementos del servicio de red que se negociaron durante la fase de establecimiento de la conexión.

Se han determinado dos métodos para prestar las funciones representadas por (X):

- 1) utilización del protocolo de transferencia de datos (DTP, *data transfer protocol*) de la Rec. X.25.
- 2) un nuevo protocolo de convergencia.

Como el método 2) sólo permite la prestación de las características obligatorias del OSI-MS, tiene que determinarse, para un contexto de servicio dado, si se requieren las características facultativas.

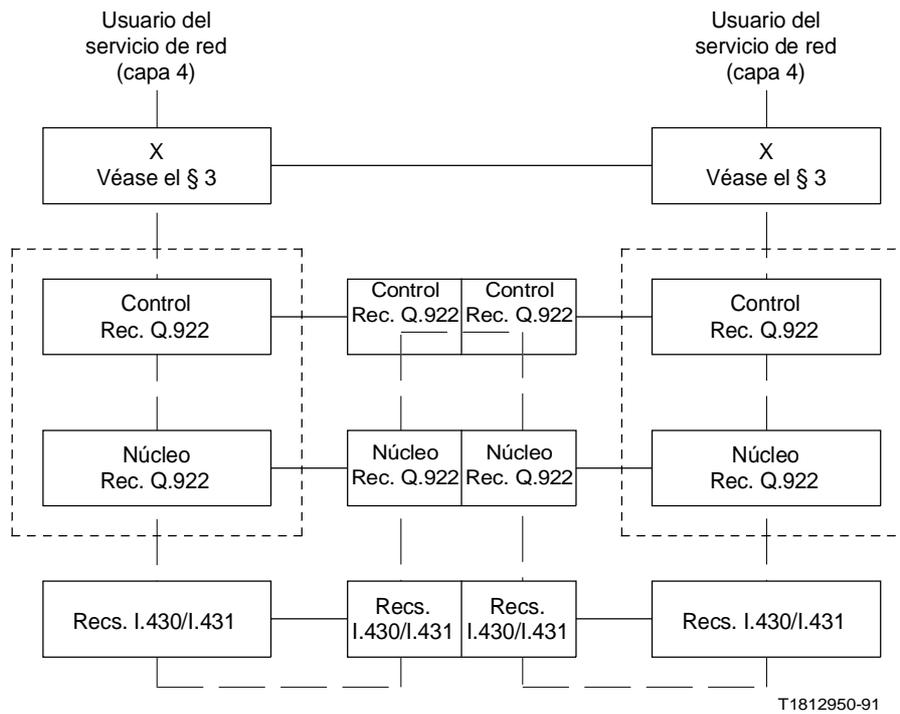


FIGURA B-2/I.233.2
Fase de transferencia de datos

B.4 Interfuncionamiento

En los casos en que existe necesidad de interfuncionamiento con redes Recs. X.25/X.31 o cuando se desean todos los elementos obligatorios y opcionales del servicio de red OSI, se recomienda el método 1).

Cuando se requiere el interfuncionamiento entre redes que soporten el servicio Rec. X.213, puede realizarse a través de la correspondencia de elementos de protocolo. En este caso, no pueden admitirse algunos elementos facultativos del servicio de red.

B.5 Coordinación de los planos de control y de usuario

Se precisa una función de correspondencia de coordinación para proporcionar las funciones de control de llamada y de transferencia de datos del servicio de red con conexión OSI. En la figura B-3/I.233.2 se muestra esta función de coordinación.

Usuario	Control
Función de correspondencia de coordinación	
Nota	Rec. Q.933
Procedimientos de la Rec. Q.922	Rec. Q.921
Recs. I.430/I.431	
RDSI	T1812960-91

Nota – El protocolo que soporte el servicio de la capa de red puede ser:

- Un protocolo de convergencia de acuerdo con el apéndice IV a la Recomendación Q.922.
- El protocolo de transferencia de datos de la Rec. X.25.

FIGURA B-3/I.233.2
**Función de coordinación
mediante correspondencia**

ANEXO C
(a la Recomendación I.233.2)

Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

CFB	Reenvío de llamada en caso de ocupado (Call forwarding busy)
CFU	Reenvío de llamada incondicional (Call forwarding unconditional)
CLIP	Presentación de identificación de la línea llamante (Calling line identification presentation)
CLIR	Restricción de la información de la línea llamante (Calling line identification restriction)
COLP	Presentación de la identificación de la línea conectada (Connected line identification presentation)
COLR	Restricción de la identificación de la línea conectada (Connected line identification restriction)
CUG	Grupo cerrado de usuario (Closed user group)
DDI	Marcación directa de extensiones (Direct-dialling-in)
LAN	Red de área local (Local area network)
MCI	Identificación de llamadas malintencionadas (Malicious call identification)
MSN	Números múltiples de abonado (Multiple subscriber number)
OSI-NS	Servicio de capa de red de interconexión de sistemas abiertos (OSI network layer service)
PRA	Acceso a velocidad primaria (Primary rate access)
PVC	Circuito virtual permanente (Permanent virtual circuit)
SDU	Unidad de datos de servicio (Service data unit)