



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.555

(11/93)

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS
INTERFACES ENTRE REDES**

**INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS
PORTADORES CON RETRANSMISIÓN
DE TRAMAS**

Recomendación UIT-T I.555

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T I.555 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 el 26 de noviembre de 1993.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1994

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.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción 1
2	Definiciones y abreviaturas 1
3	Interfuncionamiento entre retransmisión de tramas y conmutación de tramas 2
3.1	Requisitos de control de llamada 3
3.2	Requisitos de transferencia de datos 3
4	Interfuncionamiento entre FRBS y X.25/X.31 3
4.1	Requisitos de transferencia de datos 4
4.2	Interfuncionamiento entre PVC FRBS y VC/PVC RPDCP/RDSI (véase la Recomendación X.31) con acceso por puerto 4
4.3	Interfuncionamiento entre SVC FRBS y VC RPDCP (X.25)/RDSI (X.31) con acceso por puerto . 4
5	Interfuncionamiento/interconexión de redes de área local y FRBS 7
6	Interfuncionamiento entre el FRBS y el servicio con conmutación de circuitos con acceso por puerto..... 9
7	Interfuncionamiento entre FRBS y RDSI-BA 10
7.1	Descripción general 10
7.2	Requisitos de interfuncionamiento 11
Apéndice I	– Interfuncionamiento/interconexión de redes de área local y FRBS 18
I.1	Generalidades 18
I.2	Interfuncionamiento entre FRBS y redes de área local en la capa de red..... 20
I.3	Interfuncionamiento entre FRBS y redes de área local en la capa de enlace de datos (ISO 8802) .. 20

INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS PORTADORES CON RETRANSMISIÓN DE TRAMAS

(Ginebra, 1993)

1 Introducción

Los servicios portadores con retransmisión de tramas (FRBS, *frame relaying bearer services*) se describen en la Recomendación I.233.1. En las Recomendaciones de la serie I.200 se describen otros servicios portadores. Esta Recomendación proporciona los requisitos y configuraciones funcionales a través de interfaces para el interfuncionamiento entre los servicios portadores con retransmisión de tramas y otros servicios.

Esta Recomendación satisface los principios de interfuncionamiento definidos en las Recomendaciones de la serie I.500.

En la presente Recomendación se tratan las siguientes disposiciones de interfuncionamiento:

- interfuncionamiento entre servicios portadores con retransmisión de tramas y servicios portadores con conmutación de tramas;
- interfuncionamiento entre FRBS y X.25/X.31;
- interfuncionamiento/interconexión de LAN y FRBS;
- interfuncionamiento entre FRBS y servicios con conmutación de circuitos;
- interfuncionamiento entre FRBS y RDSI-BA.

En las cláusulas siguientes figuran los requisitos funcionales y la configuración de cada uno de esos escenarios de interfuncionamiento.

2 Definiciones y abreviaturas

Además de los términos y definiciones contenidos en las Recomendaciones I.112, I.113, X.200 y X.300, se definen los dos términos siguientes:

encapsulado: Se produce encapsulado cuando las conversiones en la red o en los terminales son tales que los protocolos utilizados para proporcionar un servicio utilizan el servicio de capa proporcionado por otro protocolo. Esto significa que en el punto de interconexión los dos protocolos están superpuestos. Cuando el terminal efectúa el encapsulado este escenario también se denomina interfuncionamiento con acceso por puerto.

correspondencia de protocolos: Se produce cuando la red efectúa conversiones de modo tal que dentro de un servicio de capa común, la información de protocolo de un protocolo se extrae y se pone en correspondencia con la información de protocolo de otro protocolo. Esto significa que cada terminal de comunicación soporta diferentes protocolos. El servicio de capa común proporcionado en este escenario de interfuncionamiento se define mediante las funciones que son comunes a los dos protocolos.

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
Bc	Ráfaga concertada (<i>committed burst</i>)
Be	Ráfaga de exceso (<i>excess burst</i>)
BECN	Notificación de congestión explícita hacia atrás (o en sentido de retorno) (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CI	Indicación de congestión (<i>congestion indication</i>)
CIR	Velocidad de información concertada (<i>committed information rate</i>)
CPCS	Subcapa de convergencia de parte común (<i>common part convergence sublayer</i>)
DE	Indicador de elección de descarte (<i>discard eligibility</i>)
DLCI	Identificador de conexión de enlace de datos (<i>data link connection identifier</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)

DTP	Protocolo de transferencia de datos (<i>data transfer protocol</i>)
FECN	Notificación de congestión explícita hacia adelante (o en sentido de ida) (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FMBS	Servicio portador en modo trama (<i>frame mode bearer service</i>)
FRBS	Servicio portador con retransmisión de tramas (<i>frame relaying bearer service</i>)
FR-SSCS	Subcapa de convergencia específica del servicio con retransmisión de tramas (<i>frame relaying service specific convergence sublayer</i>)
FSBS	Servicio portador con conmutación de tramas (<i>frame switching bearer service</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
LAN	Red de área local (<i>local area network</i>)
LAPB	Procedimiento de acceso al enlace en modo simétrico (<i>link acces procedure balanced</i>)
LLC	Compatibilidad de capa inferior (en el caso de RDSI) (<i>lower layer compatibility</i>)
LLC	Control de enlace lógico (en el caso de LAN) (<i>logical link control</i>)
LP	Prioridad de pérdida (<i>loss priority</i>)
MAC	Control de acceso de medios (<i>media access control</i>)
NLPID	Identificador de protocolo de capa de red (<i>network layer protocol identifier</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PCI	Información de control de protocolo (<i>protocol control information</i>)
PLP	Protocolo de capa paquete (<i>packet layer protocol</i>)
PVC	Conexión virtual permanente (<i>permanent virtual connection</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
SAPI	Identificador del punto de acceso al servicio (<i>service access point identifier</i>)
SAR	Segmentación y reensamblado (<i>segmentation and reassembly</i>)
SCF	Función de sincronización y coordinación (<i>synchronization and coordination function</i>)
SSCS	Subcapa convergencia específica de servicio (<i>service specific convergence sublayer</i>)
SVC	Conexión virtual conmutada (<i>switched virtual connection</i>)
TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
VC	Conexión virtual (<i>virtual connection</i>)
VCC	Conexión de canal virtual (<i>virtual channel connection</i>)
VCI	Identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>)
VPC	Conexión de trayecto virtual (<i>virtual path connection</i>)
VPI	Identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>)
WAN	Red de área extensa (<i>wide area network</i>)

3 Interfuncionamiento entre retransmisión de tramas y conmutación de tramas

Un objetivo que tiene el interfuncionamiento entre los servicios portadores con retransmisión de tramas y los servicios portadores con conmutación de tramas es que sean transparentes en lo que atañe al terminal que tiene acceso a tales servicios portadores o a las redes que proporcionan tales servicios.

El interfuncionamiento entre la retransmisión de tramas y la conmutación de tramas requiere funciones que actúen como un terminal de conmutación de tramas, por ejemplo la implantación de procedimientos de control de congestión y la información a los terminales llamantes de posibles modificaciones de los parámetros QOS.

3.1 Requisitos de control de llamada

Los procedimientos de control de llamada son idénticos en la retransmisión de tramas y en la conmutación de tramas, y están basados en la Recomendación Q.933.

Para una RDSI que introduce ambos FRBS y para llamadas originadas desde una red que utiliza al menos uno de esos modos de servicio, la RDSI debe intentar establecer la comunicación en el primer modo requerido. Si fallara, se debe intentar el otro modo. En este caso, se devolverá al usuario llamante una notificación de interfuncionamiento.

3.2 Requisitos de transferencia de datos

Los terminales de retransmisión de tramas que desean interconectarse con terminales de conmutación de tramas deben realizar los procedimientos de las subcapas control y núcleo establecidos en la Recomendación Q.922.

En la Figura 1 se representan configuraciones de interfuncionamiento entre los servicios portadores con retransmisión de tramas y con conmutación de tramas.

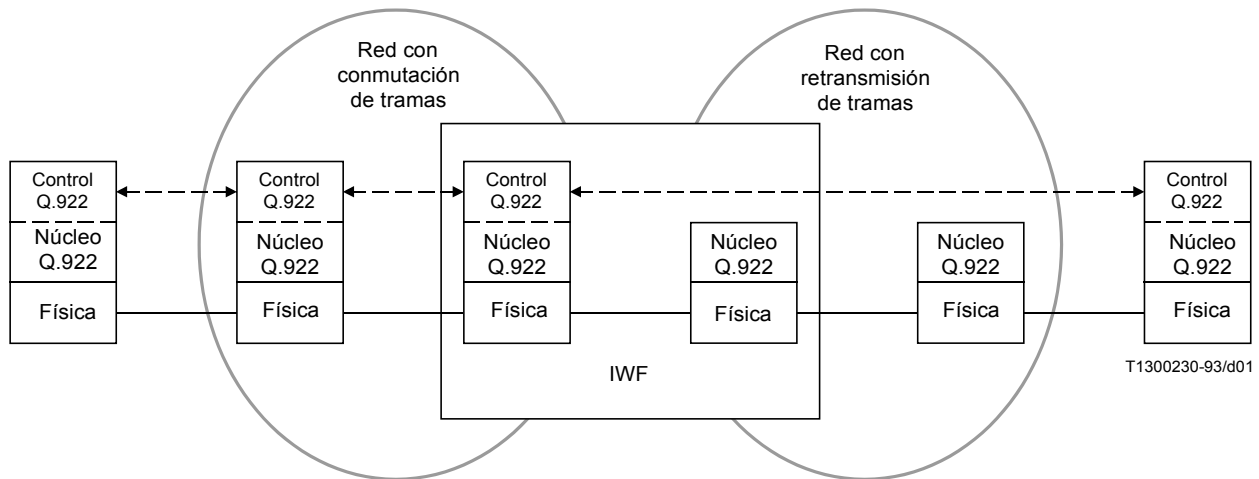


FIGURA 1/I.555

Interfuncionamiento entre retransmisión de tramas y conmutación de tramas: procedimientos de transferencia de datos

3.2.1 Interfuncionamiento de procedimientos de gestión de congestión

Queda en estudio.

4 Interfuncionamiento entre FRBS y X.25/X.31

Los dos escenarios de interfuncionamiento posibles son:

- a) Acceso por puerto – invocación de FRBS para proporcionar un acceso por puerto en la RPDCP/RDSI (véase la Recomendación X.31) con el que se utilizan los procedimientos X.25. En este caso existen las dos posibilidades siguientes:
 - acceso por conexión virtual permanente (PVC) FRBS al servicio X.25/X.31 (proporcionando servicio de llamada virtual – VC – y/o servicio PVC);
 - acceso por conexión virtual conmutada (SVC) FRBS a VC X.25/X.31.

- b) Interfuncionamiento por correspondencia de control de llamada entre VC FRBS y VC X.25/X.31. La necesidad de este método de interfuncionamiento queda en estudio.

En ambos escenarios, el servicio de extremo a extremo es un servicio X.25. Como tal, no hay interfuncionamiento de servicios. El interfuncionamiento se produce al nivel subred.

En esta cláusula se especifica el interfuncionamiento entre:

- FRBS y RPDCP (véase la Recomendación X.25)
- FRBS y RDSI (véase la Recomendación I.232.1) – Caso B de la Recomendación X.31.

Hay que indicar que el interfuncionamiento entre FRBS y RDSI que ofrece el caso A de la Recomendación X.31 es idéntico al caso del interfuncionamiento entre FRBS y RPDCP (véase la Recomendación X.25).

4.1 Requisitos de transferencia de datos

El interfuncionamiento entre FRBS y X.25 puede efectuarse utilizando DTP o PLP X.25 en la capa de red y como opciones de red:

- procedimientos de control de la Recomendación Q.922, con formato I; o
- procedimientos de control LAPB con medidas adecuadas para evitar la congestión, y los campos de dirección y control LAPB e I encapsulados en la subcapa núcleo de la Recomendación Q.922, como se muestra en la Figura 2a). Como otra posibilidad, puede usarse el encapsulado mostrado en la Figura 2b).

En el caso de SVC, el modo de operación se señalará llamada por llamada utilizando una codificación apropiada de LLC (octeto 6) de la Recomendación Q.933.

4.2 Interfuncionamiento entre PVC FRBS y VC/PVC RPDCP/RDSI (véase la Recomendación X.31) con acceso por puerto

Las Figuras 3 y 4 ilustran este escenario de interfuncionamiento en el plano U. El TE A utiliza el protocolo X.25 a través de un PVC FRBS. Una vez establecido un PVC FRBS, el TE A puede utilizar las capacidades de conmutación de la RPDCP para establecer conexiones conmutadas a los DTE conectados a la RPDCP. En la capa 3, se utiliza el PLP X.25. Este escenario de interfuncionamiento no utiliza ningún procedimiento de señalización en el plano C para establecer el PVC FRBS.

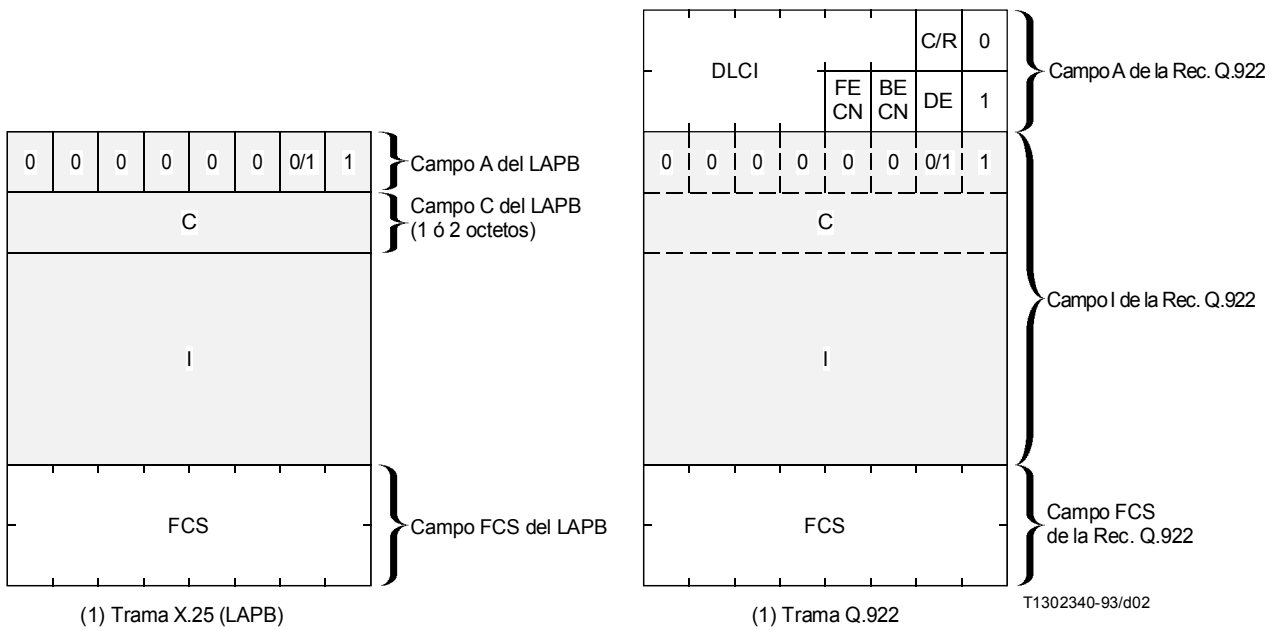
4.3 Interfuncionamiento entre SVC FRBS y VC RPDCP (X.25)/RDSI (X.31) con acceso por puerto

Las Figuras 5 y 6 ilustran el caso de interfuncionamiento cuando se utiliza FRBS para acceso a una RPDCP (X.25)/RDSI (X.31) por el método de acceso por puerto. Las llamadas de TE A al DTE B se basan en un planteamiento en dos etapas. En la primera, se establece una conexión de retransmisión de tramas desde TE A a IWF utilizando los procedimientos de control de llamada Q.933. En la segunda etapa, el TE A establece una conexión virtual X.25 dentro del plano U utilizando procedimientos PLP X.25. Para establecer conexiones virtuales X.25 adicionales sólo es necesario repetir la segunda etapa. La IWF sólo actúa como retransmisora para flujos de información PLP X.25.

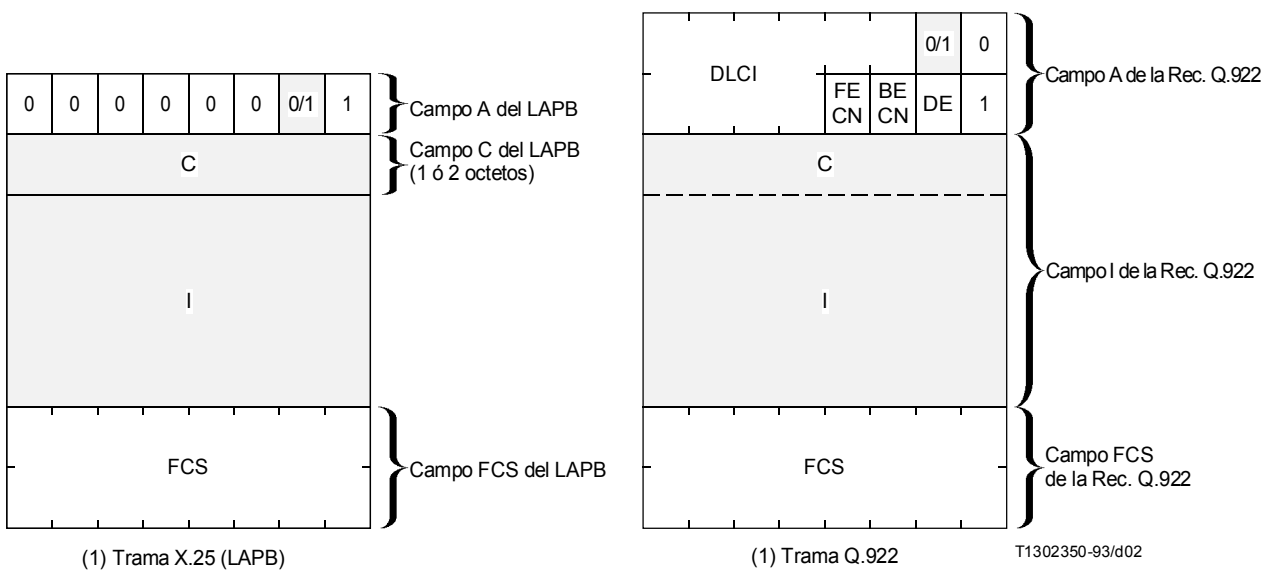
El planteamiento en dos etapas también se aplica a las llamadas de DTE B a TE A. La coordinación entre los planos de control y de usuario es responsabilidad de la función de coordinación contenida en la IWF. La función de sincronización y coordinación (SCF) es responsable de la coordinación entre los planos de control y de usuario y no interviene ninguna funcionalidad de interfuncionamiento. Además de la coordinación de protocolos de plano C y de plano U, la SCF debe relacionar direcciones de capa de red de la RPDCP con direcciones de la RDSI.


La liberación de la conexión FRBS está bajo el control de la SCF para asegurar que esta conexión se libere tras la liberación de la última llamada virtual X.25 por esa conexión.

Una RPDCP (X.25)/RDSI (X.31) en asociación con una IWF se comporta como un terminal de usuario que pide FRBS desde un FRBS RDSI. Por tanto, la disposición de interfuncionamiento puede basarse en el FRBS. Este escenario permite la multiplexación de los VC X.25 por una conexión FRBS como se ilustra en la Figura 7.



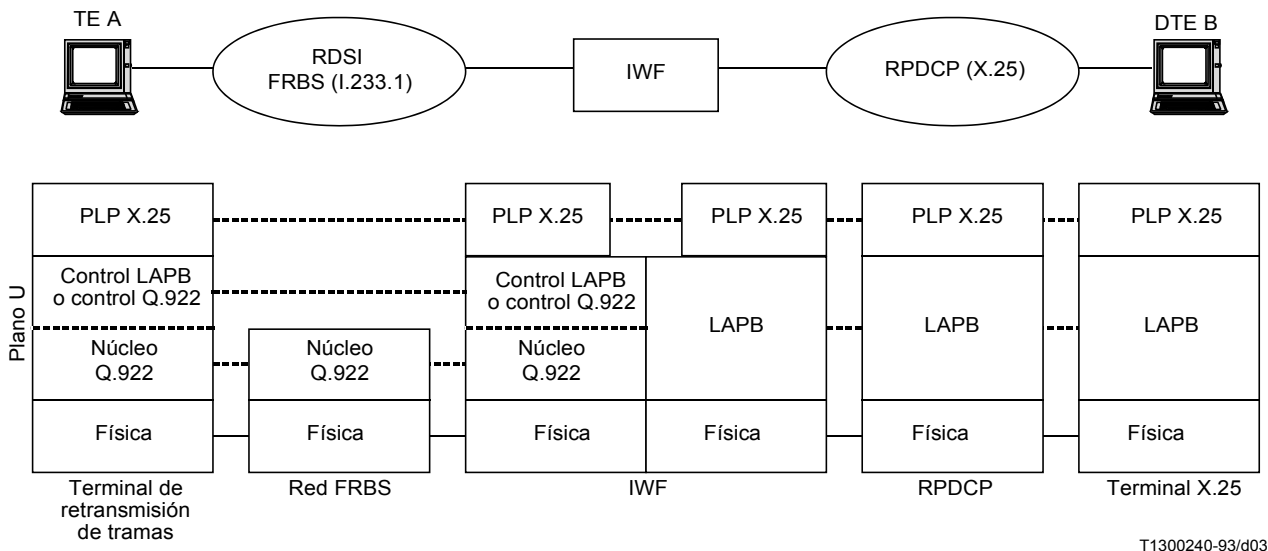
a) Encapsulado de los campos de dirección, y control del LAPB e I



 Parte encapsulada

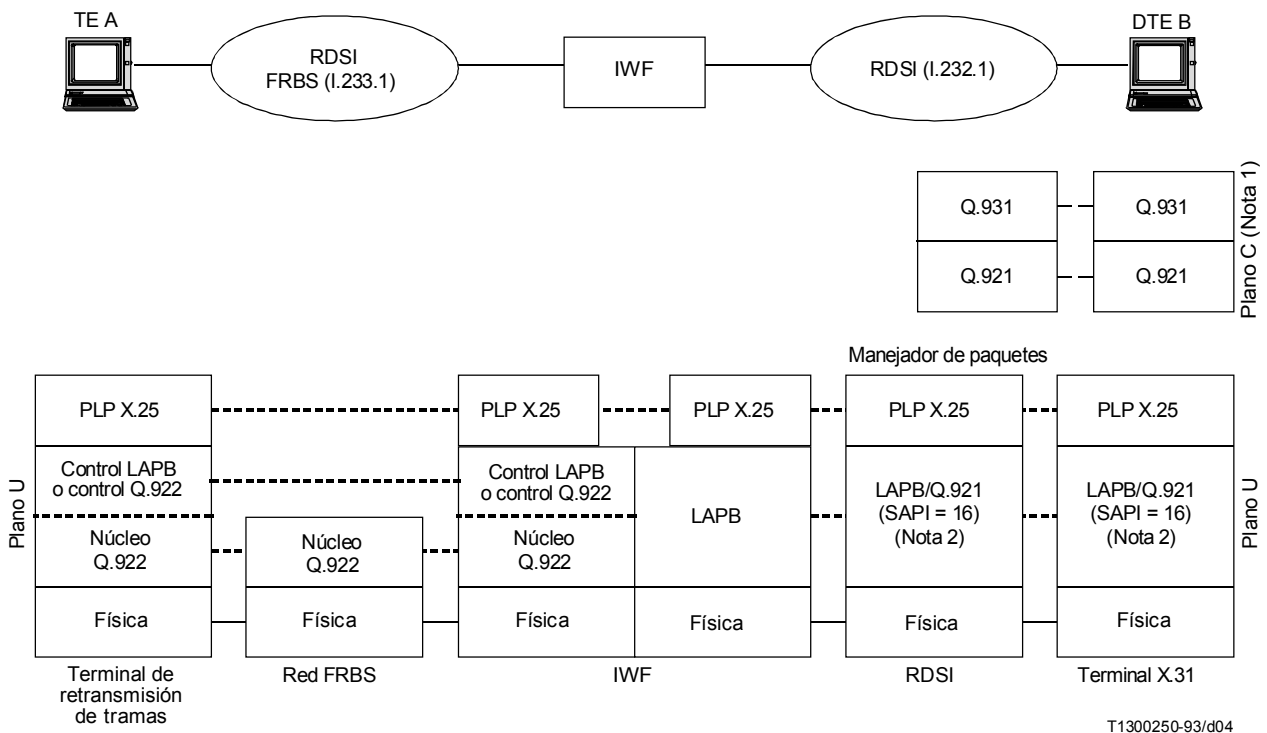
b) Encapsulado de los campos de control del LAPB e I

FIGURA 2/I.555
Encapsulado del LAPB en la subcapa núcleo de la Recomendación Q.922



T1300240-93/d03

FIGURA 3/I.555
**Interfuncionamiento entre PVC FRBS y VC/PVC
 RPDCP (X.25) con acceso por puerto**

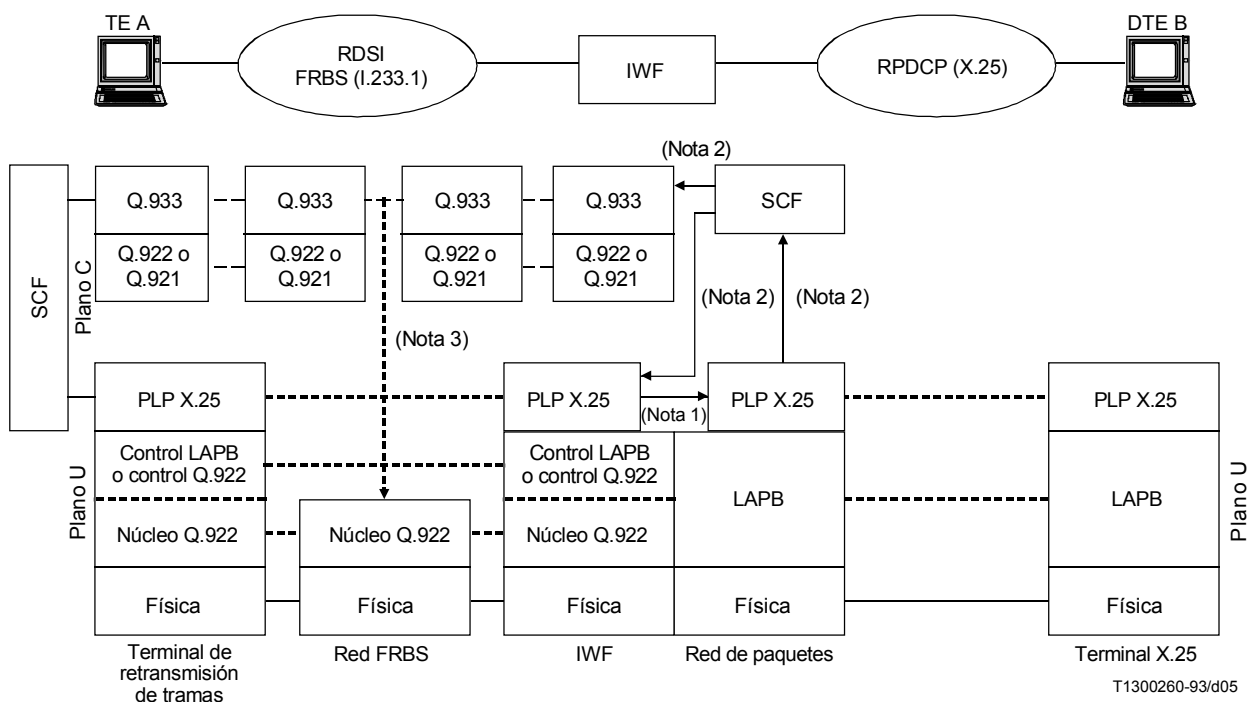


T1300250-93/d04

NOTAS

- 1 Se utilizan procedimientos de plano C para llamadas salientes por el canal B (es decir, procedentes del DTE B) con el objeto de establecer una conexión de acceso al manejador de paquetes (PH) en la RDSI y para llamadas entrantes (es decir, destinadas al DTE B) cuando se requiere notificación de una llamada entrante X.25.
- 2 Se utiliza LAPB por el canal B y Q.921 (SAPI = 16) por el canal D.

FIGURA 4/I.555
Interfuncionamiento entre PVC FRBS y RDSI (X.31) con acceso por puerto



NOTAS

- 1 Esta relación de control de llamada existe únicamente para llamadas procedentes de TE A.
- 2 Esta relación de control de llamada existe únicamente para llamadas procedentes de TE A.
- 3 Esto refleja el paso de DLCI de la entidad de protocolo Q.933 a la entidad de núcleo Q.922 de acuerdo con A.4/Q.922.
- 4 Las pilas de protocolo del sistema de extremo constituyen únicamente un ejemplo.

FIGURA 5/I.555

Interfuncionamiento entre SVC FRBS y RPDCP (X.25) con acceso por puerto

4.3.1 Requisitos de control de llamada

El control de llamada utiliza procedimientos de control de llamada Q.933 en la red FRBS y X.25 en la RPDCP. La SCF proporciona funciones de sincronización y coordinación entre los planos de control y de usuario con traducción de dirección.

Los procedimientos para la negociación de descriptores de tráfico para X.25 y FRBS quedan en estudio.

5 Interfuncionamiento/interconexión de redes de área local y FRBS

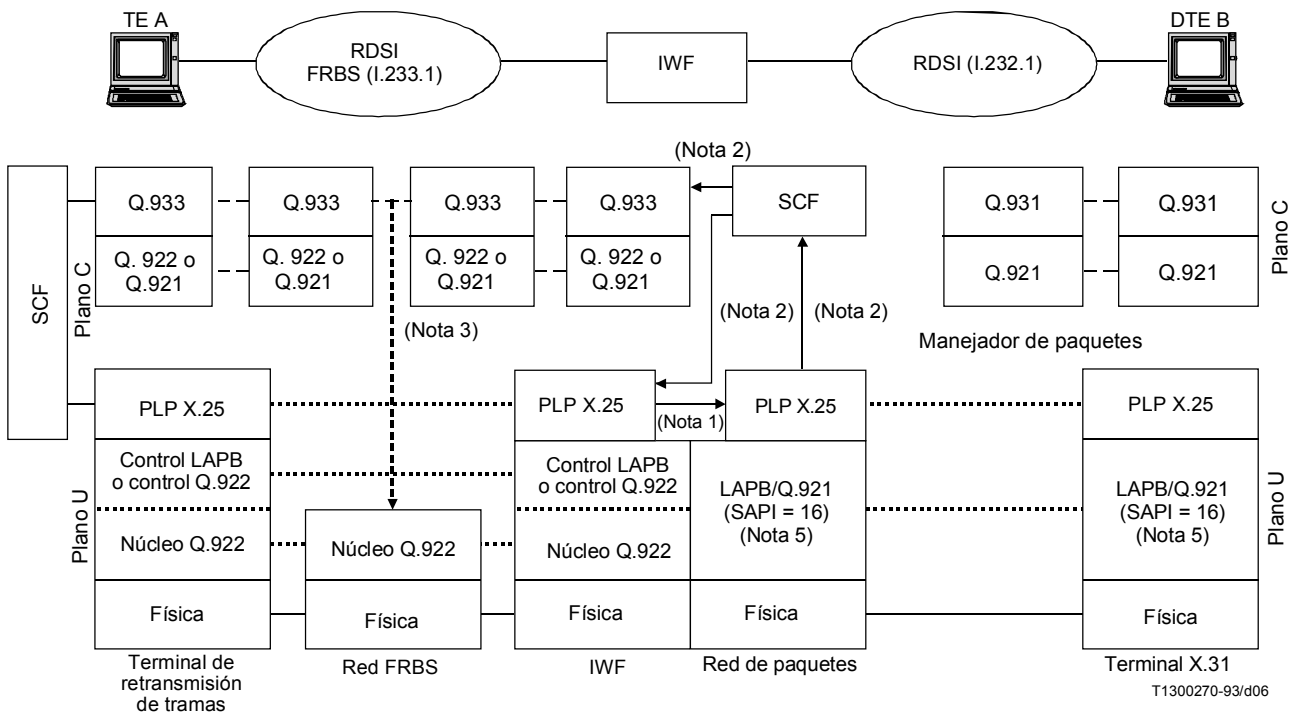
Esta cláusula se ocupa de la interconexión de redes de área local (LAN) que utilizan conexiones con retransmisión de tramas e interfuncionamiento entre LAN y redes con retransmisión de tramas. La interconexión/interfuncionamiento de LAN puede obtenerse mediante puentes y encaminadores. Existen dos tipos básicos de paquetes de datos que se desplazan dentro de una red de retransmisión de tramas. Estos tipos se denominan paquetes encaminados y puenteados.

Los paquetes encaminados y puenteados se transportan utilizando protocolos de capa de red sin conexión. Estos paquetes tienen distintos formatos y, por tanto, deben contener una indicación que permita interpretar correctamente en el destino el contenido del paquete. Esta capacidad puede proporcionarse utilizando el identificador de protocolo de capa de red (NLPID) definido en ISO/CEI 9577. El interfuncionamiento se basa en el encapsulado de paquetes puenteados o encaminados dentro de una trama de núcleo de la Recomendación Q.922.

El servicio de retransmisión de tramas proporciona un servicio similar al de la capa LLC/MAC de la LAN y, por tanto, puede utilizarse como un servicio de interconexión LAN. El interfuncionamiento/interconexión de FRBS y LAN puede realizarse en las dos capas siguientes:

- capa de red; y
- capa de enlace de datos.

En el apéndice a esta Recomendación figuran detalles sobre el interfuncionamiento/interconexión entre LAN y FRBS.



NOTAS

- 1 Esta relación de control de llamada existe únicamente para llamadas procedentes de TE A.
- 2 Esta relación de control de llamada existe únicamente para llamadas procedentes de TE A.
- 3 Esto refleja el paso de DLCI de la entidad de protocolo Q.933 a la entidad de núcleo Q.922 de acuerdo con A.4/Q.922.
- 4 Los procedimientos de plano C se utilizan para llamadas salientes en el canal B (es decir, procedentes de DTE B) con el objeto de establecer una conexión de acceso al manejador de paquetes (PH) en la RDSI y para llamadas entrantes (por ejemplo, al DTE B) cuando se requiere notificación de una llamada entrante X.25.
- 5 Se utiliza LAPB por el canal B y Q.921 (SAPI = 16) por el canal D.
- 6 Las pilas de protocolo del sistema de extremo constituyen únicamente un ejemplo.

FIGURA 6/I.555
Interfuncionamiento entre SVC FRBS y RDSI (X.31) con acceso por puerto

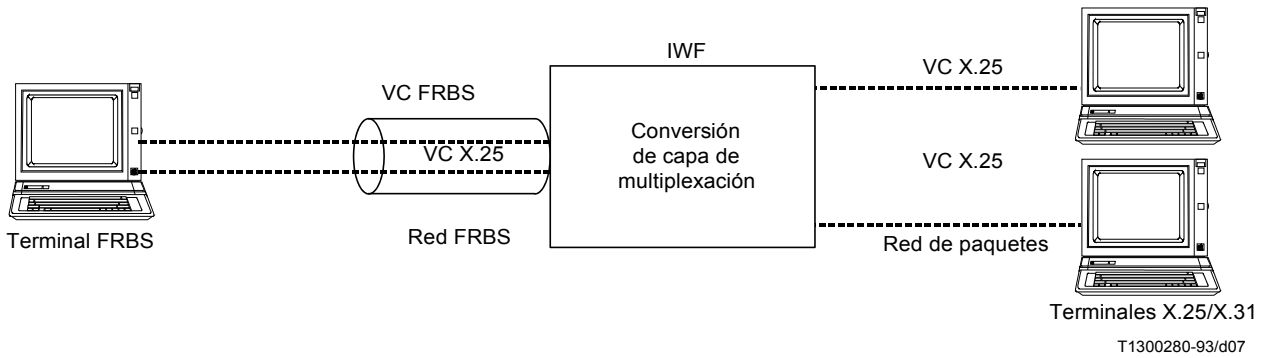
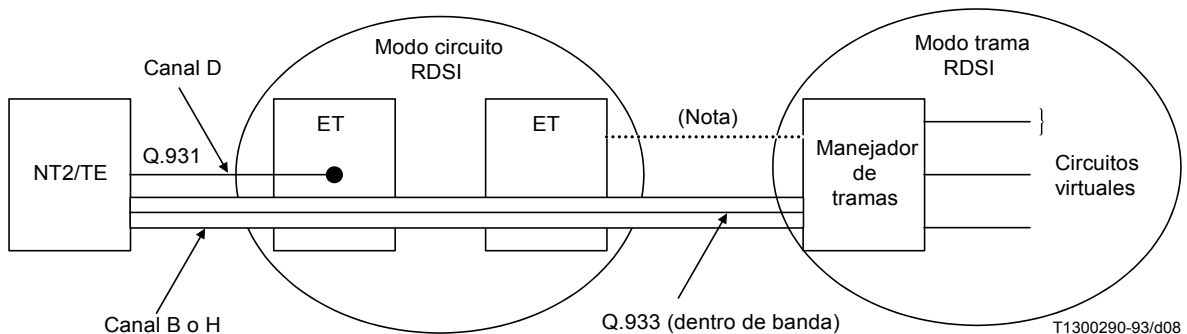


FIGURA 7/I.555
Multiplexación de los VC X.25 en VC FRBS

6 Interfuncionamiento entre el FRBS y el servicio con conmutación de circuitos con acceso por puerto

El acceso con conmutación de circuitos a un FRBS distante se consigue estableciendo primero una conexión de circuito al manejador de tramas distante (véase la Figura 8) utilizando procedimientos de llamada fuera de banda del servicio portador RDSI en modo circuito (véase la Recomendación Q.931). Las llamadas virtuales se establecen entonces utilizando procedimientos de llamada dentro de banda FRBS (véase la Recomendación Q.933) entre los terminales/NT2 y el manejador distante. En este escenario se soportan también llamadas permanentes en la red/servicio de circuitos RDSI y/o en la red/servicio con retransmisión de tramas RDSI. El modo circuito RDSI puede soportar canales B, H, o una combinación de canales B hasta 1920 kbit/s.

Los procedimientos detallados se describen en la Recomendación Q.933, caso A.



NOTA – Ejemplos de señalización utilizados para establecer esta conexión son SS N.º 7 y DSS 1.

FIGURA 8/I.555
Interfuncionamiento entre el FRBS y el servicio con conmutación de circuitos RDSI

7 Interfuncionamiento entre FRBS y RDSI-BA

En esta cláusula se describe el interfuncionamiento entre el FRBS y los servicios a velocidad binaria variable con conexión proporcionados por servicios clase C de la RDSI-BA.

A continuación se indica una serie de requisitos genéricos para el interfuncionamiento entre servicios con retransmisión de tramas y servicios RDSI-BA:

- correspondencia entre las indicaciones de prioridad de pérdida y de control de congestión de la retransmisión de tramas;
- procedimientos de negociación del tamaño de trama de la retransmisión de tramas;
- operación no asegurada en modo mensaje sin control de flujo;
- transferencia inmediata de datos de usuario una vez establecida la conexión sin procedimiento de negociación de parámetros de la AAL.

7.1 Descripción general

La Figura 9 representa las disposiciones de interfuncionamiento consideradas. El interfuncionamiento entre FRBS y los servicios de la RDSI-BA clase C se efectúan por correspondencia de control de llamada o por provisionamiento. Como en la RDSI y en la RDSI-BA el control de llamadas se trata en un plano de control de llamadas separado, se supone que se utilizan funciones de control de llamada similares. El interfuncionamiento entre los respectivos sistemas de señalización queda en estudio.

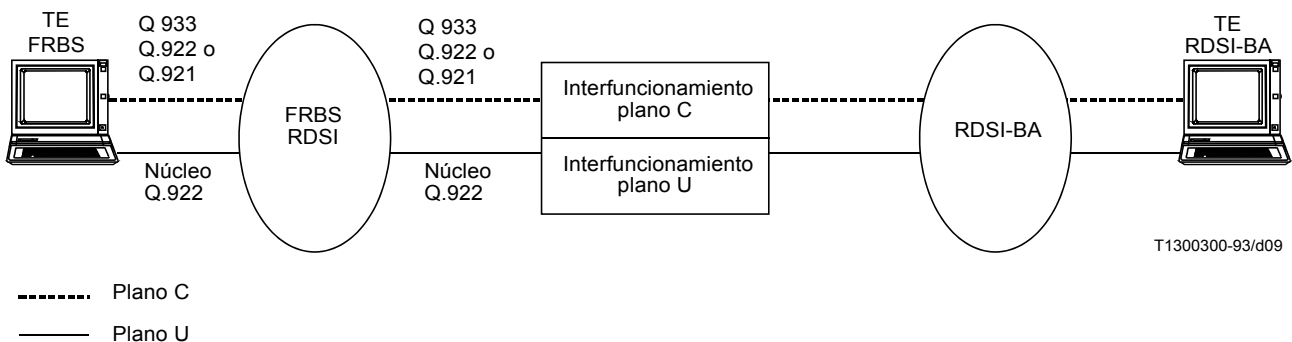


FIGURA 9/I.555

Interfuncionamiento entre FRBS y RDSI-BA

La necesidad de interfuncionamiento con la RDSI-BA clase C, en modo mensaje operación asegurada, será objeto de ulterior estudio.

La Figura 10 ilustra el ofrecimiento de un servicio con retransmisión de tramas por medio de una red de retransmisión de tramas. Con la introducción de la RDSI-BA, es necesario proporcionar interfuncionamiento entre retransmisión de tramas y RDSI-BA. Los tres casos de interfuncionamiento considerados son los siguientes:

- interfuncionamiento de redes (caso 1) (véase 7.2.2.1);
- interfuncionamiento de redes (caso 2) (véase 7.2.2.2);
- interfuncionamiento de servicios (véase 7.2.2.3).

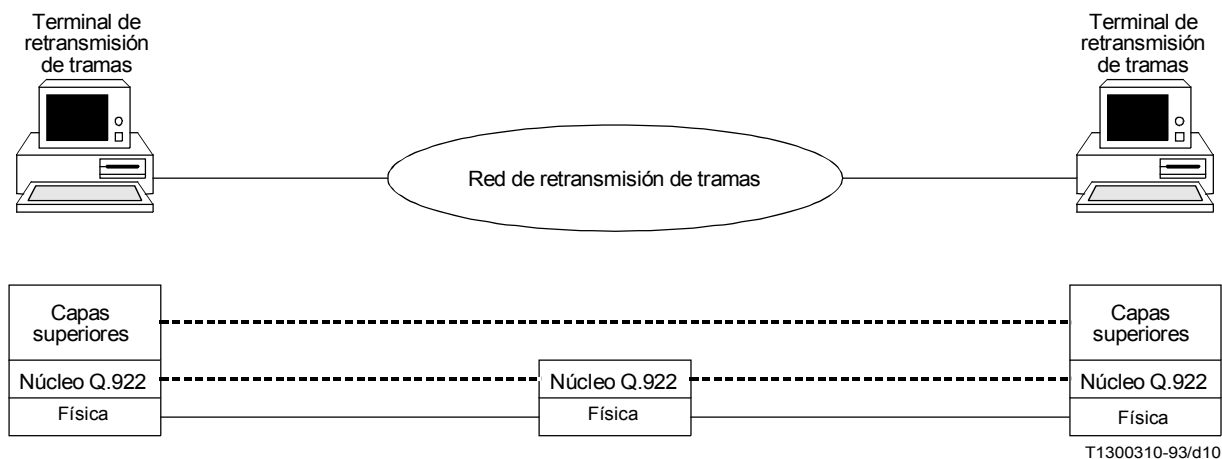


FIGURA 10/I.555
Red de retransmisión de tramas

7.2 Requisitos de interfuncionamiento

La disposición de interfuncionamiento identificada es entre FRBS y RDSI-BA clase C, en modo mensaje, operación no asegurada.

7.2.1 Interfuncionamiento en el plano C

La correspondencia de control de llamadas se proporciona de modo que las conexiones de plano U se establezcan y liberen en ambas redes de interfuncionamiento, interconectadas en la IWF. Los procedimientos de plano C deben proporcionar la negociación de los parámetros de plano U (por ejemplo, caudal, máximo tamaño de trama).

Los parámetros de tráfico utilizados para describir una conexión con retransmisión de tramas son CIR, Bc, Be y T. La correspondencia entre descriptores de retransmisión de tramas y de tráfico RDSI-BA queda en estudio.

7.2.2 Interfuncionamiento en el plano U

El interfuncionamiento en el plano U consta del interfuncionamiento entre el FRBS y servicios de la RDSI-BA clase C, modo mensaje y operación no asegurada, con dos conjuntos de condiciones de servicio:

- la RDSI-BA soporta el FRBS (véase la Recomendación I.233.1);
- la RDSI-BA soporta otro servicio (aún no especificado) con el cual puede interfuncionar el FRBS.

En particular, la RDSI-BA clase C, modo mensaje, operación no asegurada, proporciona funciones básicas similares (véase el Cuadro 1) a las del servicio de núcleo con retransmisión de tramas.

7.2.2.1 Interfuncionamiento de redes (caso 1)

La Figura 11 representa el caso en que la RDSI-BA está interpuesta entre redes de retransmisión de tramas para proporcionar una capacidad de interconexión de alta velocidad. En este caso, las redes de retransmisión de trama son usuarios de RDSI-BA.

Como muestra la Figura 11, la FR-SSCS soporta las funciones de núcleo con retransmisión de tramas de la Recomendación I.233.1. El Cuadro 1 ilustra la división de funciones entre las subcapas FR-SSCS, CPCS, SAR y la capa ATM.

La capa ATM se especifica en la Recomendación I.361 y la AAL compuesta de la subcapa SAR y CPCS se especifica en la Recomendación I.363. La AAL tipo 5 (SAR y CPCS) se utiliza para el interfuncionamiento entre retransmisión de tramas y RDSI-BA. La FR-SSCS se define en la Recomendación I.365.1. La FR-SSCS-PDU tiene exactamente la misma estructura que la trama de núcleo Q.922 sin las banderas, inserción de bit 0 y FCS, como se especifica en la Recomendación I.363.

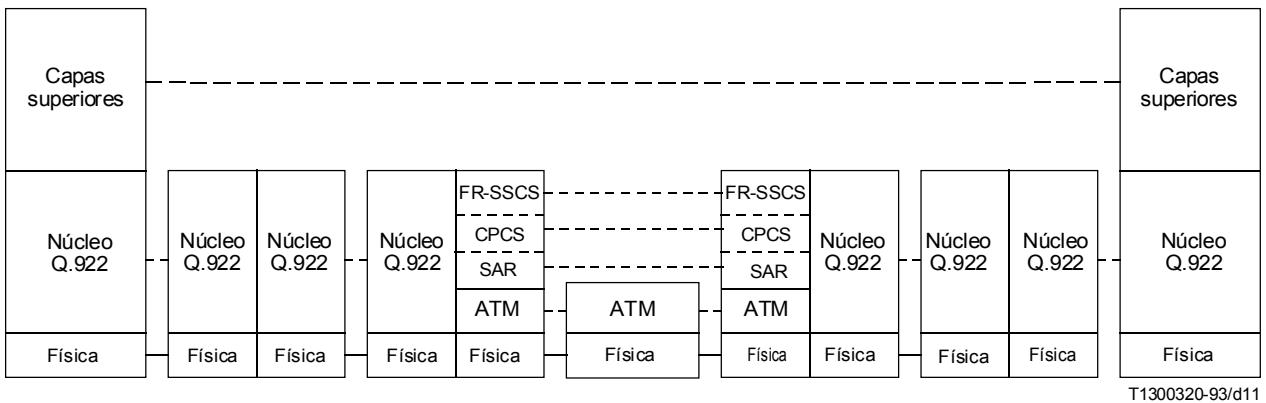
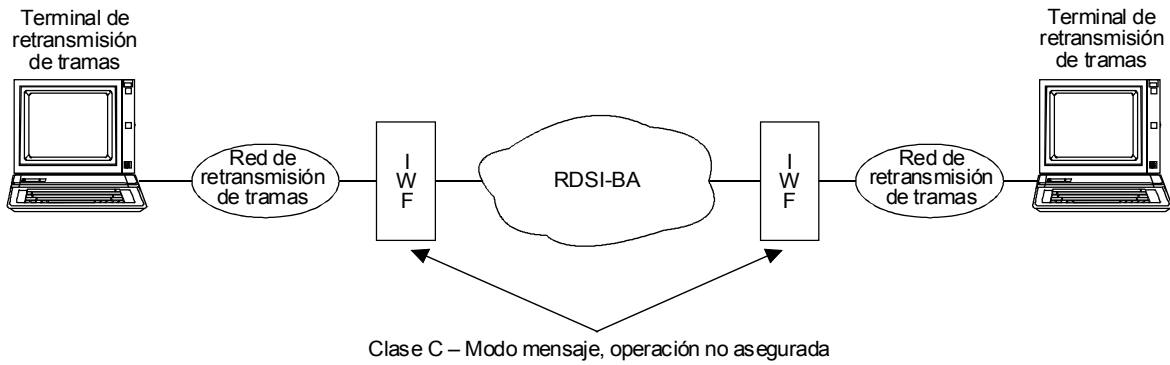


FIGURA 11/I.555
Interfuncionamiento de redes entre FRBS y RDSI-BA (caso 1)

Existen dos esquemas de multiplexación de conexiones FRBS por la RDSI-BA:

- Se multiplexan algunas conexiones lógicas con retransmisión de tramas en una única conexión de canal virtual ATM. La multiplexación se efectúa en la subcapa FR-SSCS utilizando DLCIs. Esto se ilustra en la Figura 12.
- Cada conexión lógica con retransmisión de tramas se hace corresponder con una única conexión de canal virtual ATM y la multiplexación se efectúa en la capa ATM utilizando VPI/VCIs. Esto se ilustra en la Figura 13.

En ambos esquemas de multiplexación, la conexiones FRBS se identifican por el DLCI de núcleo Q.922. Los enlaces FR-SSCS se identifican por medio de VPI/VCI y DLCI FR-SSCS para el primer esquema de multiplexación.

Los enlaces FR-SSCS se identifican por medio de VPI/VCI para el segundo esquema de multiplexación (el valor de DLCI en la FR-SSCS no transmite ninguna información adicional).

Todos los identificadores de enlace mencionados anteriormente sólo tienen significación local y sus valores deben ser negociados al establecerse la comunicación o mediante abono a ambos lados de la IWF.

El primer esquema de multiplexación (multiplexación basada en DLCI) sólo puede ser utilizado para VC FRBS que terminen en los mismos sistemas de extremo basados en el ATM (es decir usuarios de extremo o IWFs). Las VC FRBS procedentes de una fuente única que terminen en diferentes sistemas de extremo basados en el ATM deben ponerse en correspondencia con diferentes conexiones ATM. En este caso, puede utilizarse el segundo esquema de multiplexación o una combinación de los dos esquemas.

Funciones de núcleo de la Recomendación I.233.1 en el servicio RDSI-BA equivalente

FRBS	RDSI-BA clase C, modo mensaje, no asegurado		
Funciones de núcleo I.233.1	Función ATM	Funciones SAR y CPCS (AAL5)	Función FR-SSCS
Delimitación, alineación y transparencia de tramas		Preservación de CPCS-SDU	
Multiplexación/demultiplexación de tramas utilizando el campo DLCI	Multiplexación/demultiplexación utilizando VPI/VCI		Multiplexación/demultiplexación utilizando el campo DLCI
Inspección de la trama para asegurar que contiene un número entero de octetos			Inspección de la PDU para asegurar que contiene un número entero de octetos
Inspección de la trama para asegurar que no es ni demasiado larga ni demasiado corta			Inspección de la PDU para asegurar que no es ni demasiado larga ni demasiado corta
Detección de (pero no recuperación tras) errores de transmisión		Detección de (pero no recuperación tras) errores de transmisión	
Control de congestión hacia adelante	Control de congestión hacia adelante		Control de congestión hacia adelante
Control de congestión hacia atrás			Control de congestión hacia atrás
Instrucción/respuesta			Instrucción/respuesta
Elegibilidad de descarte del control de congestión	Prioridad de pérdida de células		Elegibilidad de descarte del control de congestión

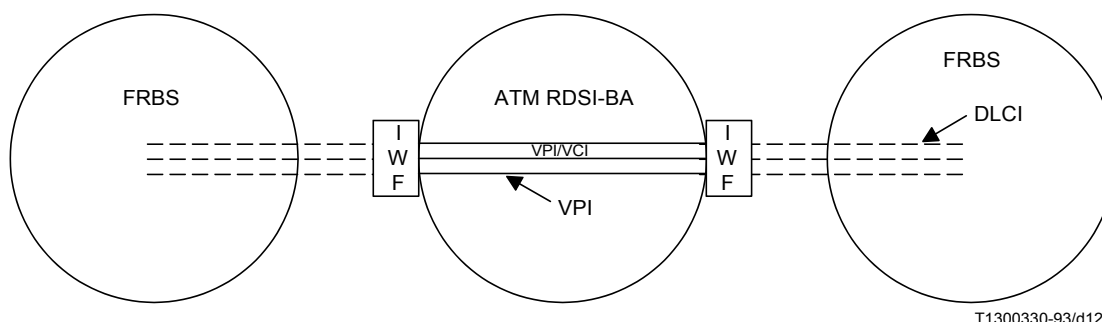


FIGURA 12/I.555
Múltiples DLCI multiplexados en una conexión de canal virtual ATM

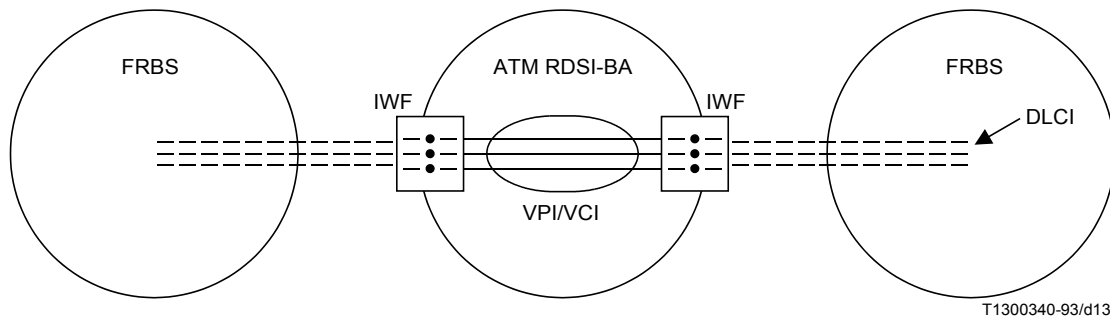


FIGURA 13/I.555

Cada DLCI está puesto en correspondencia con una conexión de canal virtual ATM y es multiplexado por una conexión de trayecto virtual

La repercusión de la utilización de los dos esquemas de multiplexación en el plano C, solos o en combinación, para canales virtuales conmutados (SVC) con retransmisión de tramas, será objeto de ulterior estudio. La estrategia de gestión de congestión recomendada para los dos métodos de multiplexación es la siguiente:

En el punto de ingreso de la RDSI-BA, la VCC, en el primer esquema, puede estar compuesta de un gran número de conexiones con retransmisión de tramas multiplexadas para formar una VCC; en el segundo esquema, una VPC puede estar compuesta de un gran número de VCC que transportan tráfico con retransmisión de tramas. Si el número de conexiones FR o el número de VCC es realmente grande, el tráfico combinado resultante por la VCC ATM o la VPC se comporta, de acuerdo con la ley de los grandes números, casi como a velocidad binaria constante. Como consecuencia, la nivelación estadística del tráfico agregado en el punto de ingreso de la RDSI-BA permitirá la gestión de recursos en la asignación de anchura de banda de cresta de la VCC o VPC, respectivamente, para obtener una eficiencia aceptable. La gestión de congestión de red FR operaría entonces en la forma habitual. Los valores de los parámetros FECN y BECN no se ponen en correspondencia con la CPCS AAL5 y las capas ATM. Sin embargo, cuando se generen FECN/BECN hacia las redes FR se tendrá en cuenta la indicación de congestión generada por la RDSI-BA. Este método proporciona una QOS media en todas las conexiones ATM para el transporte FR, y utiliza el control preventivo del concepto de gestión de recursos de red descrito en las Recomendaciones I.370 e I.371.

El interfuncionamiento entre FR y RDSI-BA se efectúa:

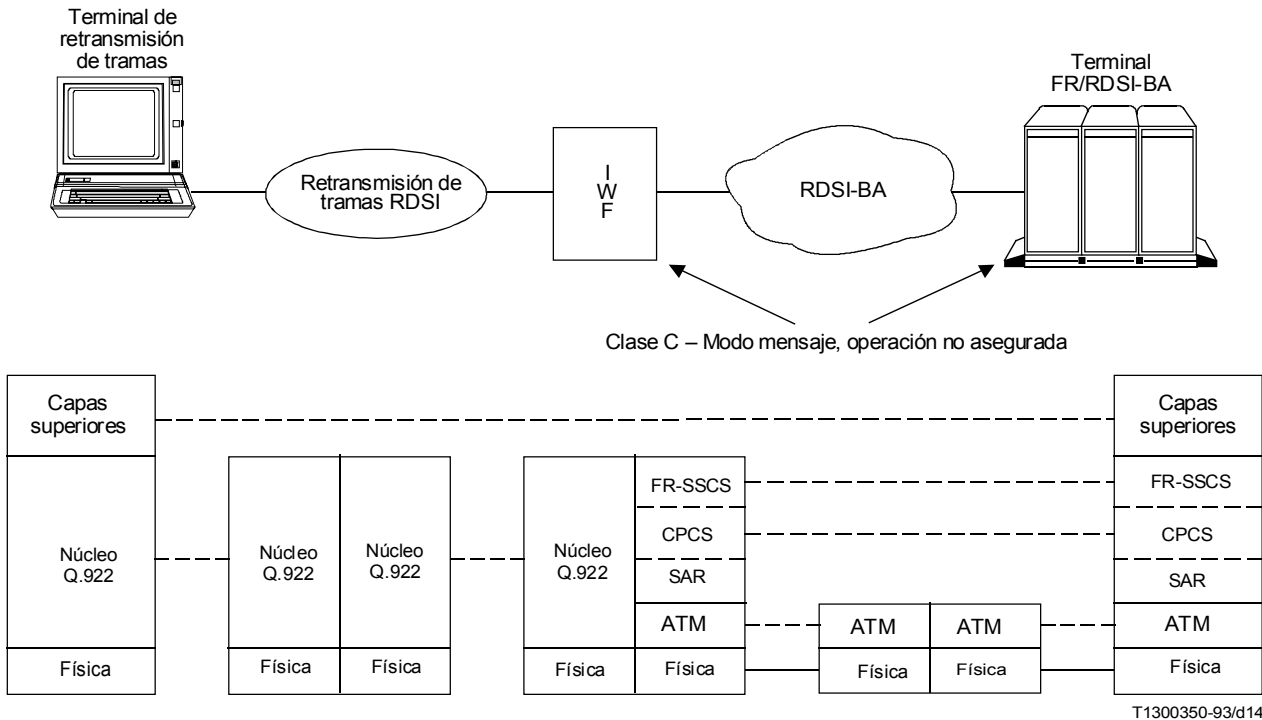
- Transfiriendo sin variación los campos de información de las unidades de datos de protocolo (PDU) entre la subcapa convergencia específica de servicio FR (FR-SSCS) y el núcleo de la Recomendación Q.922.
- La información de control de protocolo (PCI) obtenida de los encabezamientos de los dos protocolos que interfuncionan (Q.922 y FR-SSCS) se intercambia a través de parámetros en primitivas. Estos parámetros se procesan para crear el encabezamiento de la PDU en cada uno de los protocolos que interfuncionan. En la FR-SSCS algunos de estos parámetros (véase 7.2.2.4) se ponen también en correspondencia con los parámetros intercambiados con la CPCS AAL5. El formato del encabezamiento de los protocolos que interfuncionan se define en la Recomendación Q.922.

En 7.2.2.4 se describe la correspondencia entre los parámetros intercambiados entre el núcleo Q.922 y la FR-SSCS hacia/desde los parámetros intercambiados con la CPCS AAL5.

La utilización de la red RDSI-BA por la red de retransmisión de tramas no es visible para los usuarios de extremo. Las series de protocolos de usuario de extremo permanecen intactas.

7.2.2.2 Interfuncionamiento de redes (caso 2)

En la Figura 14 se representa el caso en el que un terminal RDSI-BA que soporta FRBS (de acuerdo con el núcleo de la Recomendación Q.922) se conecta, a través de la RDSI-BA, a una IWF para tener acceso a un terminal FR de una red FR. La IWF es la misma descrita en 7.2.2.1. Las funciones de la FR-SSCS en el terminal RDSI-BA y en la IWF se describen en la Recomendación I.365.1. La correspondencia de los valores de parámetros de las primitivas entre Q.922, FR-SSCS y CPCS AAL5 se describe en 7.2.2.4



T1300350-93/d14

FIGURA 14/I.555
Interfuncionamiento entre FRBS y RDSI-BA (caso 2)

7.2.2.3 Interfuncionamiento de servicios

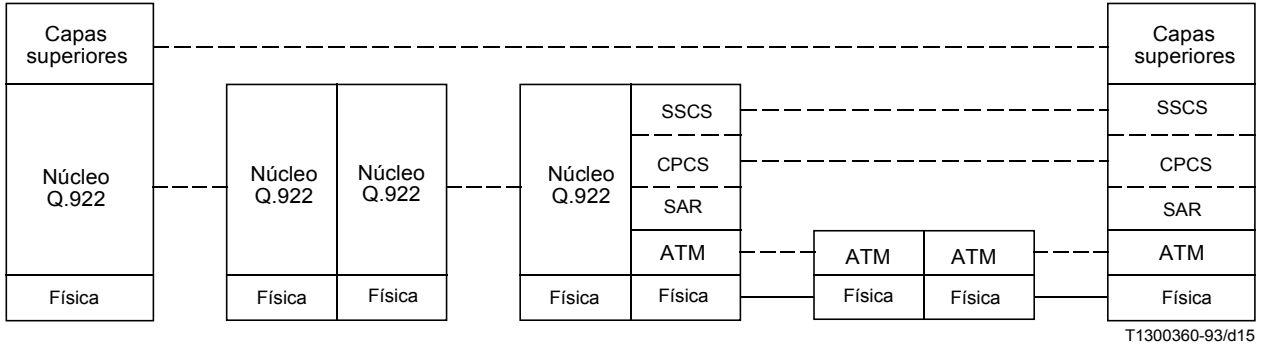
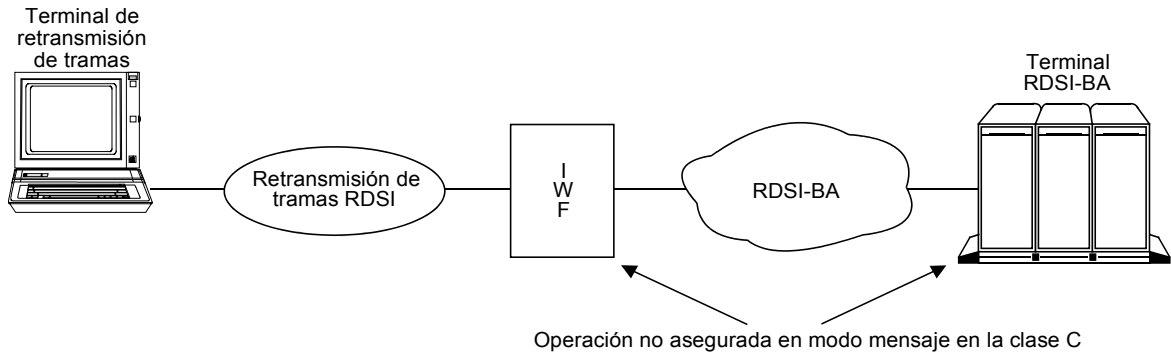
La Figura 15 ilustra el interfuncionamiento de servicios entre FRBS y RDSI-BA. El interfuncionamiento de servicios se aplica cuando un usuario del servicio de retransmisión de tramas interfunciona con un usuario del servicio RDSI-BA y este último no efectúa funciones específicas de retransmisión de tramas, y el usuario del servicio de retransmisión de tramas no efectúa funciones específicas del servicio RDSI-BA. Todas las funcionalidades de interfuncionamiento son efectuadas por la IWF. Como el terminal RDSI-BA no soporta el servicio de núcleo tipo I.233.1, pueden ser necesarias funciones de interfuncionamiento de capa superior. Este caso depende del desarrollo de los protocolos RDSI-BA y requiere ulterior estudio.

7.2.2.4 Interfuncionamiento de prioridad de pérdida y gestión de congestión

El interfuncionamiento de prioridad de pérdida y gestión de congestión se consigue mediante el establecimiento de correspondencias hacia/desde FR y RDSI-BA, como se indica en las Figuras 16 y 17. Estas correspondencias son idénticas para cada uno de los casos de interfuncionamiento de red ilustrados en las Figuras 11 y 14. Ni FECN ni DE serán puestos a cero por una red una vez que ésta ha sido puesta a 1.

7.2.2.4.1 Correspondencia entre la elegibilidad de descarte y la prioridad de pérdida

La Figura 16 ilustra la correspondencia entre la elegibilidad de descarte y la prioridad de pérdida en la función de interfuncionamiento.



NOTA – Donde la SSCS corresponde a un servicio RDSI-BA que puede interfuncionar con FRBS.

FIGURA 15/I.555

Interfuncionamiento de servicios entre FRBS y RDSI-BA

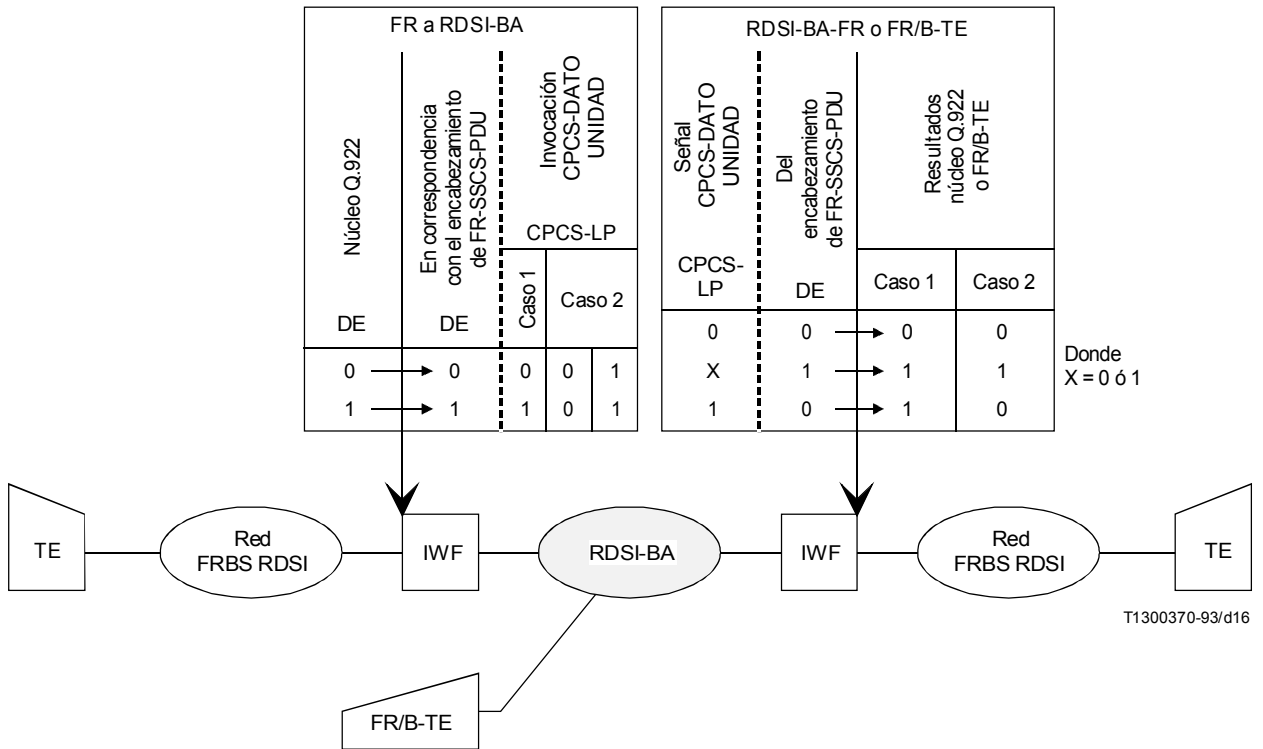


FIGURA 16/I.555

Correspondencias DE/CLP

a) *Correspondencia de prioridad de pérdida en el sentido FR a RDSI-BA*

El parámetro CPCS-prioridad de pérdida (CPCS-LP):

Caso 1 – se pone el valor del parámetro elegibilidad de descarte (DE) de la primitiva petición DL-DATOS NÚCLEO o de la primitiva petición IWF-DATOS; o

Caso 2 – se pone siempre a cero o a uno.

Deben sustentarse ambos casos de forma que los operadores de red puedan decidir en el establecimiento de la conexión o en el abono, conexión CPCS por conexión CPCS, cuál se utiliza. El método de selección entre estos dos casos está fuera del ámbito de la presente Recomendación.

b) *Correspondencia de prioridad de pérdida en el sentido RDSI-BA a FR*

El parámetro elegibilidad de descarte (DE):

Caso 1 – se pone el valor lógico OR de los valores del campo DE en la FR-SSCS-PDU y el parámetro CPCS-LP de la primitiva de señal CPCS-DATO UNIDAD; o

Caso 2 – se pone el valor del campo DE en la FR-SSCS-PDU.

La IWF debe admitir ambos casos de forma que los operadores de red puedan decidir en el establecimiento de la conexión o en el abono, conexión CPCS por conexión CPCS, cuál se utiliza. El método de selección entre estos dos casos está fuera del ámbito de la presente Recomendación.

7.2.2.4.2 Correspondencia de indicación de congestión

La Figura 17 ilustra la correspondencia entre el parámetro FECN de retransmisión de tramas y el parámetro CI de la RDSI-BA.

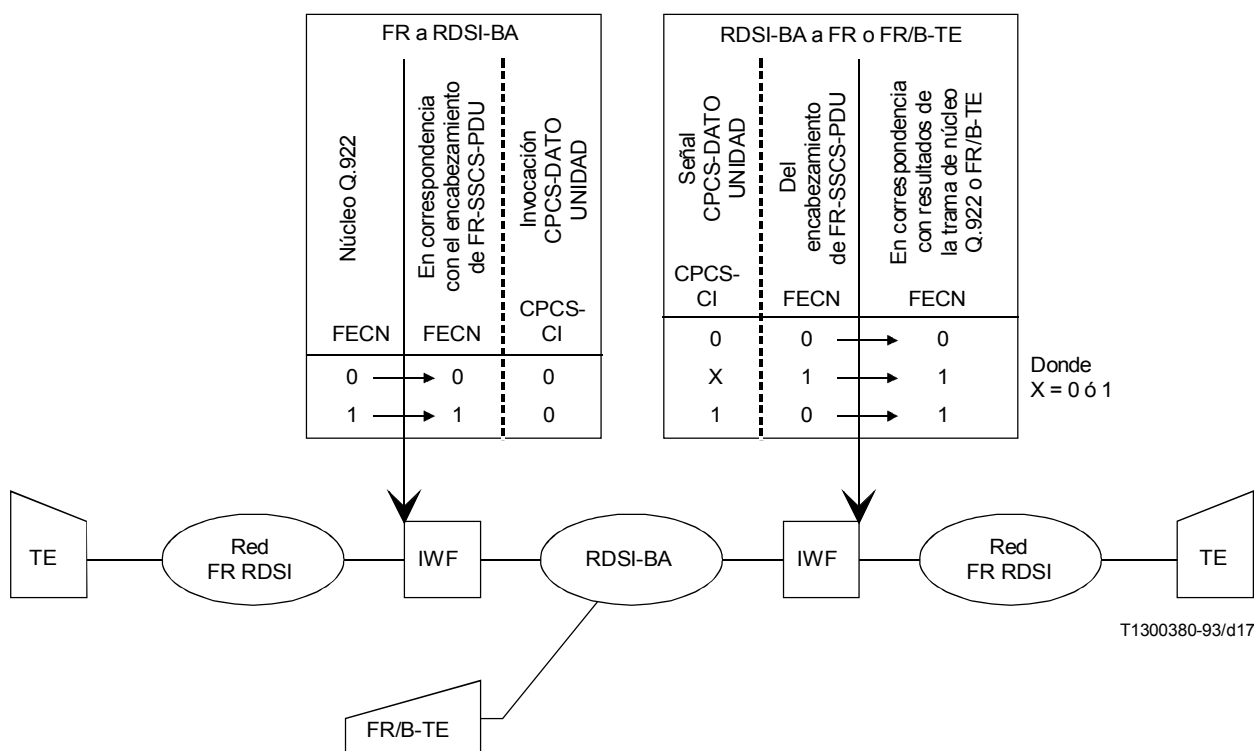


FIGURA 17/I.555

Correspondencia de indicación de congestión hacia adelante

a) *Correspondencia de indicación de congestión en el sentido FR a RDSI-BA*

La FECN en la trama de núcleo Q.922 se pone en correspondencia con la FECN de encabezamiento FR-SSCS-PDU. El valor de parámetro CPCS-CI de la primitiva de invocación CPCS-DATO UNIDAD se pone a 0 por medio de FR-SSCS. De este modo existen indicaciones separadas para la congestión que se producen en la red ATM o bien en la red FR.

La IWF pone a 1 el campo BECN en la FR-SSCS-PDU si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

- 1) BECN se fija en la trama de núcleo Q.922 retransmitida en el sentido FR a RDSI-BA, o
- 2) se fijó el parámetro CPCS-CI de la primitiva CPCS-DATO UNIDAD más reciente recibida por esta conexión en el sentido inverso.

b) *Correspondencia de indicación de congestión en el sentido RDSI-BA a FR*

Si el valor de parámetro CPCS-CI de la primitiva de señal CPCS-DATO UNIDAD es 0 y la FECN de encabezamiento de FR-SSCS-PDU es 0, la FECN se pone a 0 en la trama de núcleo Q.922.

Si la FECN de encabezamiento de la FR-SSCS-PDU es 1, la FECN se pondrá a 1 en la trama de núcleo Q.922, independientemente del valor de parámetro CPCS-CI de la primitiva de señal CPCS-DATO UNIDAD.

Si el valor de parámetro CPCS-CI de la primitiva de señal CPCS-DATO UNIDAD es 1, y la FECN de encabezamiento de la FR-SSCS-PDU es 0, la FECN se pone a 1 en la trama de núcleo Q.922.

El campo BECN en la FR-SSCS-PDU se copia sin modificar en el campo BECN de la trama de núcleo Q.922.

Apéndice I

Interfuncionamiento/interconexión de redes de área local y FRBS

(Este apéndice no es parte integrante de la presente Recomendación)

I.1 Generalidades

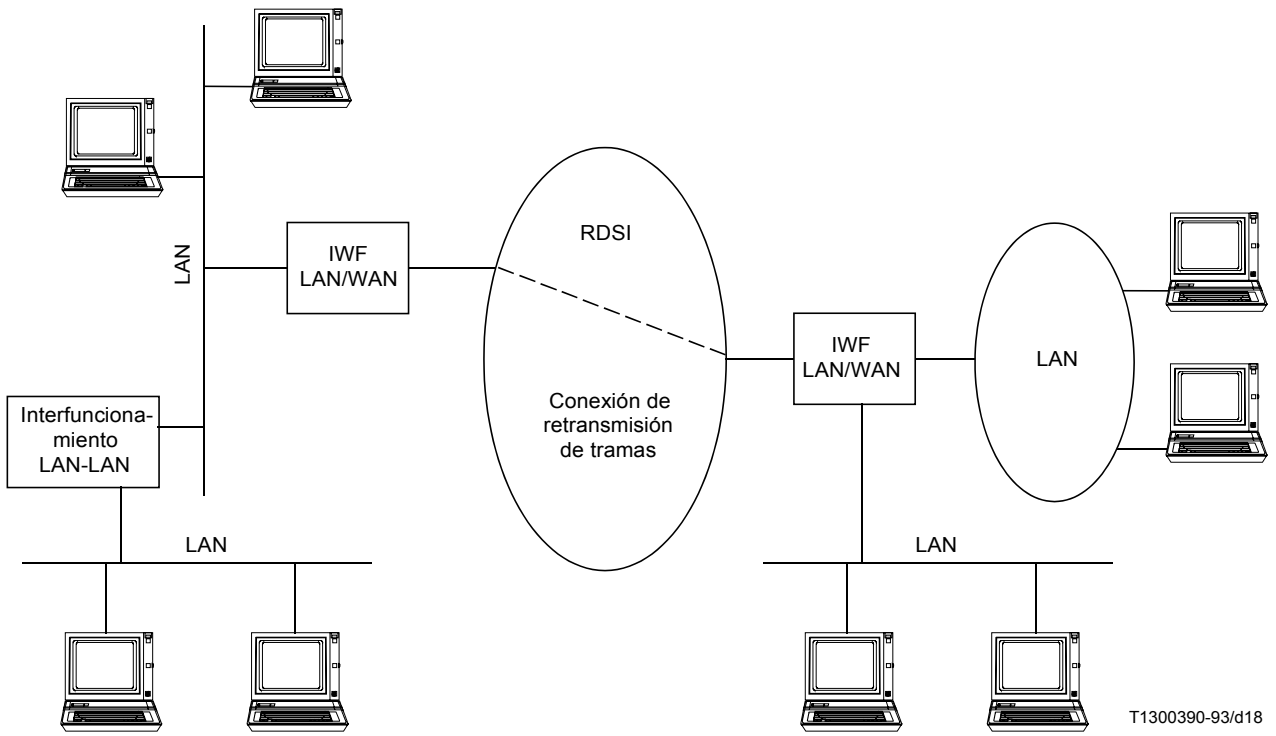
Las redes de área local (LAN) proporcionan transporte de datos eficaz de alta velocidad en los establecimientos de usuario. Las facilidades de la red digital de servicios integrados (RDSI) proporcionarán transporte de datos en los establecimientos de usuario y a través de redes públicas o privadas.

El concepto de interconexión simplificada de LAN a través de FRBS se ilustra con dos esquemas. El primero es de LAN a LAN interconectadas a través de una red RDSI con retransmisión de tramas (véase la Figura I.1).

El segundo esquema corresponde a LAN interconectadas que se conectan a un terminal RDSI a través de una red RDSI de retransmisión de tramas (véase la Figura I.2).

El equipo terminal (TE) representa el equipo del usuario de extremo que puede consistir en un terminal RDSI en modo trama, o en una combinación de un equipo de terminación de datos existente vinculado a un adaptador de terminal RDSI.

La IWF LAN representa un dispositivo que puede ser un encaminador o un puente MAC-LLC. Sus características de servicio pueden incluir (sin estar limitadas a): identificación de protocolo LAN; segmentación/reensamblado; encapsulado de tramas; correspondencia de elementos de protocolo de la Recomendación Q.922 con elementos de protocolo de la Norma ISO 8802-1/8802-2.



IWF LAN/WAN Función de interfuncionamiento LAN-LAN y LAN-FRBS

FIGURA I.1/I.555
Interconexión LAN-LAN mediante retransmisión de tramas RDSI

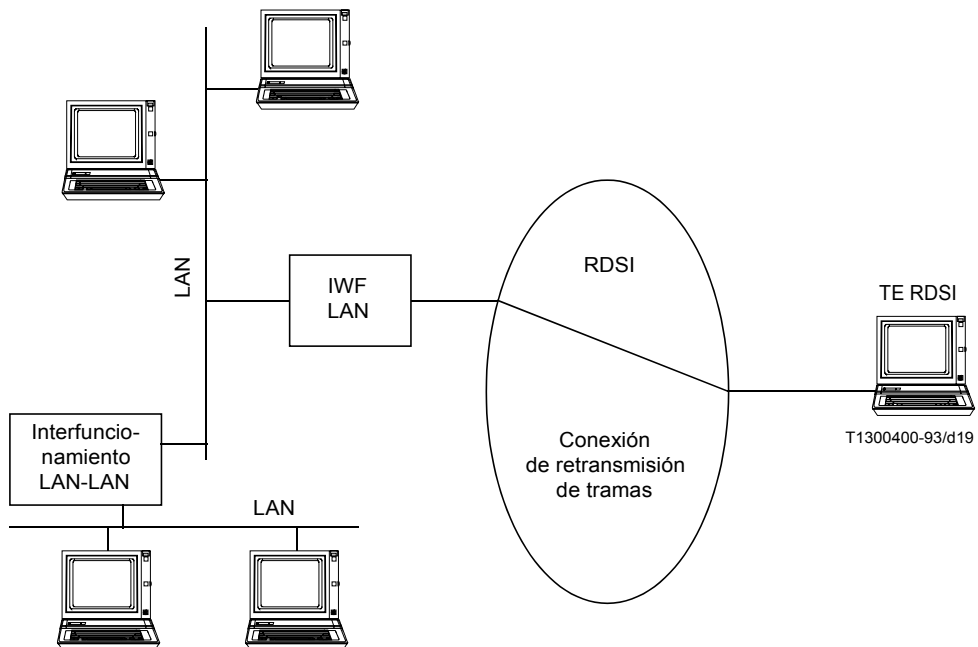


FIGURA I.2/I.555
Interconexión de LAN a un TE RDSI

I.2 Interfuncionamiento entre FRBS y redes de área local en la capa de red

La IWF LAN/WAN debe tener las siguientes funciones para interconectar LANs a través de una red de retransmisión de tramas:

- Encapsulado de cualesquiera paquetes de protocolo LAN dentro de una trama FRBS (véase la Recomendación I.233.1). Además, las tramas FRBS deben contener información necesaria para identificar el protocolo transportado en la PDU, permitiendo así a la IWF LAN/WAN o TE RDSI de extremo distante procesar adecuadamente los paquetes entrantes.
- La capa de red del protocolo sin conexión utilizado en la LAN debe soportar segmentación y reensamblado de paquetes cuando el tamaño del paquete es mayor que el máximo tamaño de trama proporcionado por la red de retransmisión de tramas. La IWF debe encapsular los paquetes segmentados.

El formato general del paquete segmentado debe ser el mismo que cualquier otro paquete encapsulado, salvo para la inclusión del encabezamiento de encapsulado. Los paquetes grandes deben dividirse en tramas apropiadas para la red de retransmisión de tramas dada y deben ser encapsulados utilizando formato de segmentación de retransmisión de tramas. La IWF LAN/WAN de recepción debe reensamblar el paquete segmentado. Debe preservarse el orden de los segmentos. Si se recibe con error o se pierde cualquiera de los segmentos, el protocolo de capa superior es responsable de la retransmisión.

- La IWF LAN/WAN debe ser capaz de resolver dinámicamente una dirección de protocolo del punto de acceso al servicio de red (NSAP).

I.3 Interfuncionamiento entre FRBS y redes de área local en la capa de enlace de datos (ISO 8802)

La subcláusula anterior trataba el interfuncionamiento del FRBS con la capa de red de las LAN y éste se ocupa de los requisitos del interfuncionamiento FRBS con la capa de enlace de datos (Norma ISO 8802) de las LAN. Esto se denomina «puenteado». El objetivo es permitir a cualquier terminal de una LAN comunicar con cualquier otro terminal de una LAN diferente que esté físicamente separada pero interconectada por una red de área extensa (WAN) basada en la retransmisión de tramas.

Existen dos casos a considerar:

- 1) el interfuncionamiento se efectúa en la capa de control de acceso de medios (MAC). Esto se aplica únicamente al interfuncionamiento entre redes de área local;
- 2) el interfuncionamiento se efectúa en la capa de control de enlace lógico (LLC).

I.3.1 Interfuncionamiento de control de acceso de medios

El interfuncionamiento entre segmentos de red de área local se efectúa en la capa MAC [véase la Norma ISO 8802-1 (d)]. La interconexión de LAN a LAN que utiliza conexiones de retransmisión de tramas se obtiene con un par de puentes. Los paquetes puenteados tienen formato distinto y, por tanto, deben contener una indicación que permita al destino interpretar correctamente el contenido de la trama. Esta indicación puede proporcionarse utilizando identificadores de protocolo de capa de red (NLPID), definidos en la Norma ISO/CEI TR9577. Este encapsulado se utiliza para transportar múltiples protocolos por conexiones de retransmisión de tramas.

Los puentes que soportan este método de encapsulado deben conocer qué conexión virtual transportará el encapsulado. Los paquetes puenteados se encapsulan utilizando un valor NLPID de Hex 80 indicando protocolo de acceso a subred (SNAP) IEEE. El encabezamiento SNAP identifica el formato del paquete puenteado.

El encabezamiento SNAP consta de tres octetos de un identificador de organización único (OUI) seguido del identificador de protocolo (PID) de dos octetos. Juntos identifican la trama puenteada. El valor OUI utilizado para el encapsulado del puente es el código de organización de la Norma ISO 8802. El PID especifica el formato del encabezamiento MAC, que sigue inmediatamente al encabezamiento SNAP. Además de esto, el PID indica si se preserva la FCS original dentro del paquete puenteado.

I.3.2 Interfuncionamiento de control de enlace lógico por establecimiento de correspondencia

Una estación vinculada a una red de área local y que utiliza control de enlace lógico de la Norma ISO 8802-2, puede tener necesidad de comunicarse con otra estación vinculada a una red de área local distante, o vinculada por una interfaz FRBS o alguna otra interfaz que ha sido puesta en correspondencia por una función de interfuncionamiento con el FRBS.

La estación de la red de área local emplea control de enlace lógico (LLC) ISO 8802-2 para comunicar por la LAN. La función de interfuncionamiento debe traducir entre control de enlace lógico de la Norma ISO 8802-2 y la Recomendación Q.922.

- Los campos de control para la Norma ISO 8802-2 y la Recomendación Q.922 son equivalentes, pero los detalles de traducción entre ellos quedan en estudio.
- La Norma ISO 8802-2 proporciona capacidad de multiplexación/direccionamiento en la capa de control de enlace lógico que no existe en la Recomendación Q.922. Cada conexión lógica de la Norma ISO 8802-2, representada como cuádruple (dirección MAC de destino, dirección MAC de origen, índice de punto de acceso a servicio de destino, índice de punto de acceso a servicio de origen) debe ponerse en correspondencia con un DLCI FRBS específico. Además, el campo RI del encabezamiento MAC debe ser rellamado y generado en tramas transmitidas en el segmento LAN.

Para asegurar el interfuncionamiento entre FRBS y LAN, puede ser necesario utilizar DLCI que tengan más de 2 octetos en la interfaz FRBS.

