



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.371/Y.1402

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(02/2001)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Interfuncionamiento entre redes – Redes basadas
en el protocolo Internet

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET

Aspectos del protocolo Internet – Interfuncionamiento

**Disposiciones generales para el
interfuncionamiento de redes públicas de datos
e Internet**

Recomendación UIT-T X.371/Y.1402

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE X
REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

REDES PÚBLICAS DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50–X.89
Aspectos de redes	X.90–X.149
Mantenimiento	X.150–X.179
Disposiciones administrativas	X.180–X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200–X.209
Definiciones de los servicios	X.210–X.219
Especificaciones de los protocolos en modo conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.369
Redes basadas en el protocolo Internet	X.370–X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400–X.499
DIRECTORIO	X.500–X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
SEGURIDAD	X.800–X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO	X.900–X.999

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

**Disposiciones generales para el interfuncionamiento
de redes públicas de datos e Internet**

Resumen

La presente Recomendación define las disposiciones generales de interfuncionamiento de redes públicas de datos y la red Internet. Comprende las configuraciones de referencia, el tratamiento general de paquetes y otras disposiciones generales requeridas para los diversos casos de interfuncionamiento cuando intervienen redes públicas de datos con conmutación de paquetes y redes que ofrecen servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas.

Orígenes

La Recomendación UIT-T X.371/Y.1402, preparada por la Comisión de Estudio 7 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 2 de febrero de 2001.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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 Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

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.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2002

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

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	2
4	Abreviaturas.....	2
5	Convenios	3
6	Interfuncionamiento de Internet con redes públicas de datos con conmutación de paquetes	3
6.1	Disposiciones generales para los casos de acceso	3
6.1.1	Configuración de referencia	3
6.1.2	Tratamiento de paquetes IP	4
6.1.3	Procedimientos de ARE.....	4
6.2	Disposiciones generales para el caso de concatenación 1 (Concatenación de dos subredes Internet por una RPDCP)	5
6.2.1	Configuración de referencia	5
6.2.2	Tratamiento de paquetes IP	6
6.2.3	Procedimientos de ARE.....	6
6.3	Disposiciones generales para el caso de concatenación 2 (Concatenación de dos RPDCP por Internet).....	6
6.3.1	Configuración de referencia	6
6.3.2	Tratamiento de paquetes IP	7
6.3.3	Procedimientos de ARE.....	8
7	Interfuncionamiento de Internet con redes públicas de datos con retransmisión de tramas.....	8
7.1	Disposiciones generales para los casos de acceso	8
7.1.1	Configuración de referencia	8
7.1.2	Tratamiento de paquetes IP	8
7.1.3	Procedimientos de ARE.....	9
7.2	Disposiciones generales para el caso de concatenación 1	10
7.2.1	Configuración de referencia	10
7.2.2	Tratamiento de paquetes IP	10
7.2.3	Procedimientos de ARE.....	11
7.3	Disposiciones generales para el caso de concatenación 2 (Concatenación de dos RPDRT por Internet)	11
7.3.1	Configuración de referencia	11
7.3.2	Tratamiento de paquetes IP	12
7.3.3	Procedimientos de ARE.....	13

Recomendación UIT-T X.371/Y.1402

Disposiciones generales para el interfuncionamiento de redes públicas de datos e Internet

1 Alcance

La presente Recomendación especifica las disposiciones generales para el interfuncionamiento de Internet y redes públicas de datos (RPD), entre las cuales se consideran las redes públicas de datos con conmutación de paquetes y las redes públicas de datos con retransmisión de tramas. Se definen tres casos posibles:

- Cuando el equipo terminal Internet (IP-TE) conectado a la RPD accede a Internet a través de la RPD (caso de acceso).
- Cuando dos subredes Internet están concatenadas por la RPD (caso de concatenación 1).
- Cuando dos RPD están concatenadas a través de Internet (caso de concatenación 2).

En la presente Recomendación se especifican las disposiciones siguientes:

- 1) configuración de referencia;
- 2) características de interfaz para UNI y NNI;
- 3) mecanismo de direccionamiento;
- 4) funcionalidad de la unidad de acceso (AU, *access unit*), de la función de interfuncionamiento (IWF, *interworking function*) y del adaptador.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] UIT-T E.164 (1997), *Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas*.
- [2] UIT-T E.166/X.122 (1998), *Interfuncionamiento de planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121*.
- [3] UIT-T I.112 (1993), *Vocabulario de términos relativos a las redes digitales de servicios integrados*.
- [4] UIT-T I.113 (1997), *Vocabulario de términos relativos a los aspectos de banda ancha de las redes digitales de servicios integrados*.
- [5] UIT-T X.1 (2000), *Clases de servicio internacional de usuario en redes públicas de datos y en redes digitales de servicios integrados y categorías de acceso a estas redes*.
- [6] UIT-T X.25 (1996), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados*.

- [7] UIT-T X.36 (2000), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para redes públicas que prestan servicios de transmisión de datos con retransmisión de tramas por circuitos especializados.*
- [8] UIT-T X.75 (1996), *Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos.*
- [9] UIT-T X.76 (2000), *Interfaz red-red entre redes públicas que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en circuitos virtuales permanentes y/o circuitos virtuales conmutados.*
- [10] UIT-T X.115 (1995), *Definición de la capacidad de traducción de direcciones en redes públicas de datos.*
- [11] UIT-T X.115 (1995)/Enm.1 (1996), *Definición de la capacidad de traducción de direcciones en redes públicas de datos – Mejoras.*
- [12] UIT-T X.116 (1996), *Protocolo de registro y resolución de traducción de dirección.*
- [13] UIT-T X.121 (2000), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*
- [14] UIT-T X.200 (1994), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico.*
- [15] UIT-T X.213 (1995), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición del servicio de red.*
- [16] UIT-T X.300 (1996), *Principios generales de interfuncionamiento entre redes públicas y entre redes públicas y otras redes para la prestación de servicios de transmisión de datos.*
- [17] ITU-T RFC IETF 793 (1981), *Transmission Control Protocol.*
- [18] ITU-T RFC IETF 2865 (2000), *Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS).*
- [19] ITU-T RFC IETF 2866 (2000), *RADIUS Accounting.*

3 Términos y definiciones

Además de los términos y definiciones contenidos en UIT-T I.112, UIT-T I.113, UIT-T X.200 y UIT-T X.300, se define el término siguiente:

3.1 Encapsulado: Se produce cuando las conversiones en la red o en los terminales son tales que los protocolos utilizados para proporcionar un servicio hacen uso del servicio de capa proporcionado por otro protocolo. Esto significa que los dos protocolos son empilados en el punto de interfuncionamiento. Cuando el terminal efectúa el encapsulado, este caso se denomina también interfuncionamiento por acceso de puerto (véase 3.2.11/X.300).

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ARE	Entidad de resolución de dirección (<i>address resolution entity</i>)
AU	Unidad de acceso (<i>access unit</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
ET	Terminación de central (<i>exchange termination</i>)
IP-TE	Equipo terminal Internet (<i>Internet terminal equipment</i>)
IWF	Función de interfuncionamiento (<i>interworking function</i>)
PVC	Circuito virtual permanente (<i>permanent virtual circuit</i>)

QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RPDCP	Redes públicas de datos con conmutación de paquetes
RPDRT	Redes públicas de datos con retransmisión de tramas
SVC	Circuito virtual conmutado (<i>switched virtual circuit</i>)
TCP	Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>)
VC	Llamada virtual (<i>virtual call</i>)

5 Convenios

No se incluyen convenios particulares.

6 Interfuncionamiento de Internet con redes públicas de datos con conmutación de paquetes

6.1 Disposiciones generales para los casos de acceso

6.1.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para los casos de acceso se muestra en la figura 6-1. En este caso, el adaptador y la AU proporcionan la función de encapsulado especificada en UIT-T X.37. El encapsulado de paquetes IP se proporciona solamente para transportar paquetes IP a través de la RPDCP. La RPDCP puede proporcionar circuitos virtuales permanentes (PVC, *permanent virtual circuit*) o circuitos virtuales (VC, *virtual circuit*). Además, la entidad de resolución de dirección (ARE, *address resolution entity*) especificada en UIT-T X.115 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDCP para proporcionar al adaptador y a la AU información de encaminamiento. En esta configuración, los paquetes IP son intercambiados transparentemente entre el equipo terminal Internet (IP-TE, *Internet terminal equipment*) e Internet. La utilización de los PVC o VC no es visible al IP-TE ni a Internet. El adaptador y la ARE pueden residir dentro de la RPDCP o fuera de ésta.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.

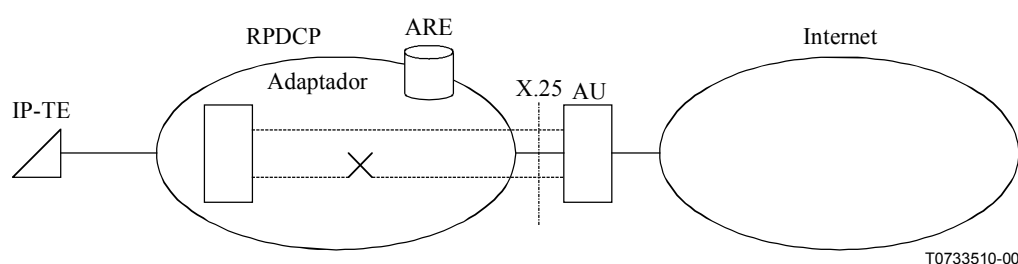


Figura 6-1/X.371/Y.1402 – Configuración de referencia para el interfuncionamiento de Internet y RPDCP (caso de acceso)

6.1.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDCP, el adaptador y la AU ejecutan las siguientes funciones:

- i) Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, los transmitirá a los PVC preestablecidos, y viceversa.
- ii) Cuando la AU recibe paquetes IP de los PVC, los transmitirá a un puerto Internet preasignado, y viceversa.

Cuando los VC son proporcionados a través de la RPDCP, el adaptador y la AU ejecutan las funciones siguientes:

- i) Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, verificará si ya está establecido un VC hacia la AU. Si hay un VC establecido, el adaptador envía los paquetes recibidos al VC. Si no hay un VC establecido, el adaptador lo establecerá mediante los procedimientos indicados en UIT-T X.25. Después el adaptador enviará los paquetes IP recibidos por el VC establecido. El adaptador puede liberar el VC si durante un determinado periodo de tiempo no recibe paquetes IP del IP-TE o de la AU.
- ii) Cuando la AU recibe paquetes IP de Internet, ejecutará funciones similares a las indicadas en el párrafo anterior.

En los casos anteriores, el IP-TE se abona a la RPDCP, y se asigna una AU para el IP-TE en el abono.

Hay también otro caso cuando se seleccionan dinámicamente diferentes AU o IP-TE de acuerdo con las direcciones IP de destino. En este caso, el adaptador y la AU ejecutan las funciones siguientes:

- i) El adaptador adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas del IP-TE y los números X.121 asignados a las AU utilizando los procedimientos definidos en 6.1.3. Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, verificará las direcciones de destino del IP y las direcciones X.121 derivadas de las AU correspondientes a partir de la dirección IP de destino, y las transmitirá a las AU de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente para los casos de PVC y VC.
- ii) La AU adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas de Internet y los números X.121 asignados a los puertos de los IP-TE utilizando los procedimientos definidos en 6.1.3.

En este caso, el IP-TE puede estar abonado o no a la RPDCP. Cuando está abonado a la RPDCP, las funciones de autenticación, autorización y contabilidad (especificadas en IETF RFC 2865 y RFC 2866) serán ejecutadas por la ARE. Cuando el IP-TE no está abonado a la RPDCP, habrá un contrato entre los proveedores de servicio de la RPDCP y de Internet.

6.1.3 Procedimientos de ARE

Hay dos clases de procedimientos relacionados con las funciones de ARE:

- a) procedimientos de registro;
- b) procedimientos de indagación y respuesta.

Los procedimientos de registro permiten que la ARE obtenga del adaptador o de la AU información sobre la correspondencia entre las direcciones IP y las direcciones X.121 de acuerdo con los mecanismos siguientes:

- i) El adaptador y la AU tienen funciones de encaminador normales de Internet y actúan como encaminadores fuera de la RPDCP. Por consiguiente, el adaptador y la AU pueden encaminar paquetes IP hacia el IP-TE e Internet, respectivamente. Además, el adaptador y la AU disponen de información relacionada con los números X.121 asignados a los IP-TE y a las AU.

- ii) El adaptador y la AU comunican periódicamente con la ARE para facilitarle información actualizada sobre la correspondencia entre los números X.121 y las direcciones IP de las cuales el adaptador y la AU tienen conocimiento.

NOTA 1 – Los procedimientos de comunicación entre el adaptador/la AU y la ARE quedan en estudio.

- iii) La ARE recopila la información de correspondencia de todos los adaptadores y AU para formar una base de datos centralizada. De acuerdo con la cantidad de información que la ARE recopila, puede ser necesaria una arquitectura de ARE distribuida.

NOTA 2 – El mecanismo para distribuir las funciones de la ARE quedan en estudio.

Los procedimientos de indagación y respuesta permiten al adaptador o a la AU obtener las direcciones X.121 correspondientes a las direcciones IP de destino de acuerdo con los mecanismos siguientes:

- i) Cuando el adaptador o la AU recibe paquetes IP con una dirección de destino que no es pertinente con los VC establecidos, establece un nuevo VC de acuerdo con los procedimientos definidos en UIT-T X.116.
- ii) Al establecer un nuevo VC, el adaptador o la AU obtendrá nueva información pertinente con correspondencia entre las direcciones IP de destino y el VC. Esta nueva información puede ser mantenida por el adaptador o la AU para el procesamiento ulterior de los paquetes IP. La cantidad de información que puede ser mantenida en el adaptador o en la AU es un asunto que depende de la implementación.

6.2 Disposiciones generales para el caso de concatenación 1 (Concatenación de dos subredes Internet por una RPDCP)

6.2.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para el caso de concatenación 1 se muestra en la figura 6-2. En este caso, la IWF proporcionan la función de encapsulado especificada en UIT-T X.37. El encapsulado de paquetes IP se proporciona solamente para transportar paquetes IP a través de la RPDCP. La RPDCP puede proporcionar los PVC o VC. Además, la entidad de resolución de dirección (ARE) especificada en UIT-T X.115 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDCP para proporcionar a la IWF información de encaminamiento. En esta configuración, los paquetes IP son intercambiados transparentemente entre las IWF. La utilización de los PVC o VC no es visible a Internet. La IWF puede residir dentro de la RPDCP o fuera de ésta.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.

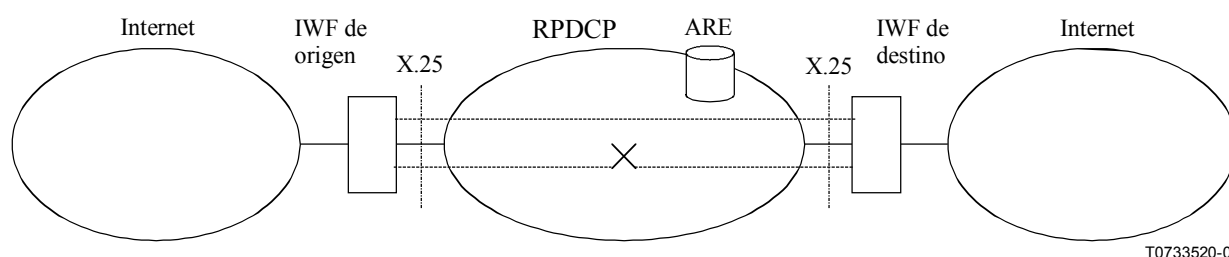


Figura 6-2/X.371/Y.1402 – Configuración de referencia para el interfuncionamiento de Internet y RPDCP (caso de concatenación 1)

6.2.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDCP, la IWF ejecuta las siguientes funciones:

- i) Cuando la IWF recibe paquetes IP de Internet, los transmitirá a los PVC preestablecidos.
- ii) Cuando la IWF recibe paquetes IP de los PVC, los transmitirá a un puerto Internet preasignado.

Cuando los SVC son proporcionados a través de la RPDCP, la IWF ejecuta las funciones siguientes:

- i) Cuando la IWF recibe paquetes IP de Internet, verificará si ya está establecido un VC hacia la IWF de destino. Si hay un VC establecido, la IWF envía los paquetes recibidos al VC. Si no hay un VC establecido, la IWF lo establecerá mediante los procedimientos indicados en UIT-T X.25. Después la IWF enviará los paquetes IP recibidos por el VC establecido.
- ii) La IWF puede liberar el VC si durante un determinado periodo de tiempo no recibe paquetes IP.

En los casos anteriores, el puerto Internet de la IWF se abona a la RPDCP, y se asigna una IWF de destino para el puerto Internet en el abono.

Hay también otro caso cuando se seleccionan dinámicamente diferentes IWF de destino de acuerdo con las direcciones IP de destino recibidas por la IWF de origen. En este caso, la IWF de origen ejecuta las funciones siguientes:

- i) La IWF de origen adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas de Internet y los números X.121 asignados a la IWF de destino utilizando los procedimientos definidos en 6.2.3.
- ii) Cuando la IWF de origen recibe paquetes IP de Internet, verificará las direcciones de destino del IP y las direcciones X.121 derivadas de las IWF de destino correspondientes a partir de la dirección IP de destino, y los transmitirá a las IWF de destino acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente para los casos de PVC y VC.

En este caso, la IWF puede estar abonada o no a la RPDCP. Cuando está abonada a la RPDCP, las funciones de autenticación, autorización y contabilidad (especificadas en IETF RFC 2865 y RFC 2866) serán ejecutadas por la ARE. Cuando la IWF no está abonada a la RPDCP, habrá un contrato entre los proveedores de servicio de la RPDCP y de Internet.

6.2.3 Procedimientos de ARE

Se aplican los procedimientos indicados en 6.1.3 sustituyendo el adaptador y la AU con la IWF.

6.3 Disposiciones generales para el caso de concatenación 2 (Concatenación de dos RPDCP por Internet)

6.3.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para el caso de concatenación 2 se muestra en la figura 6-3. En este caso, la IWF convierte la interfaz X.75 a los protocolos Internet y viceversa. Los paquetes X.75 son encapsulados en una conexión de protocolo de control de transmisión (TCP, *transmission control protocol*) establecida entre las IWF. Además, la entidad de resolución de dirección (ARE) especificada en UIT-T 15 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDCP para proporcionar a la IWF información de encaminamiento. En esta configuración, Internet se utiliza como un enlace de datos por el cual funcionan los procedimientos de capa 3 X.75 y no es visible al DTE que comunica con la RPDCP de conformidad con el protocolo X.25. Los paquetes X.75 son intercambiados transparentemente entre las IWF. La utilización de los PVC o VC X.75 no es visible a Internet. La IWF puede residir dentro de la RPDCP o fuera de ésta.

En este caso, la característica de calidad de servicio de extremo a extremo puede estar limitada por la de Internet. La definición de la característica de calidad de servicio de extremo a extremo para este caso requiere ulterior estudio.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.

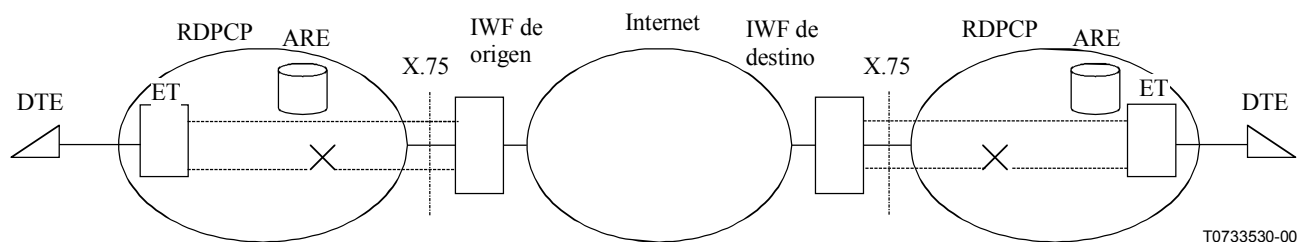


Figura 6-3/X.371/Y.1402 – Configuración de referencia para el interfuncionamiento de Internet y RPDCP (caso de concatenación 2)

6.3.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDCP, habrá una conexión TCP preestablecida entre las IWF de origen y de destino. En este caso, la IWF ejecuta las siguientes funciones:

- i) Cuando la IWF recibe paquetes X.75 de la RPDCP, los transmitirá a la conexión TCP preestablecida.
- ii) Cuando la IWF recibe paquetes TCP que contienen paquetes X.75 de Internet, los desencapsulará y los transmitirá al PVC.

Cuando los VC son proporcionados a través de la RPDCP, la IWF ejecuta las funciones siguientes:

- i) Cuando la IWF recibe un paquete de petición de llamada X.75 de la RPDCP, verificará si ya está establecida una conexión TCP hacia la IWF de destino. Si hay una conexión TCP establecida, la IWF envía el paquete de petición de llamada X.75 a la conexión TCP y el resto de los procedimientos X.75 continuará por la conexión TCP establecida. Si no hay conexión TCP establecida, la IWF la establecerá mediante los procedimientos indicados en RFC 793. Después que la conexión TCP ha sido establecida, los procedimientos X.75 funcionarán entre dos IWF por la conexión TCP establecida.
- ii) La IWF puede liberar la conexión TCP si durante un determinado periodo de tiempo no existen VC X.75 hacia la IWF de destino.
- iii) Cuando la IWF recibe paquetes IP que contienen un paquete de petición de llamada X.75 de Internet, establecerá un VC X.25 hacia el DTE llamado. Después continuarán los procedimientos X.75 y X.25 normales utilizando el VC establecido.

En los casos anteriores, el DTE se abona a la RPDCP, y se asigna una IWF para el DTE en el abono.

Hay también otro caso cuando el DTE se abona a la RPDCP pero se seleccionan dinámicamente diferentes IWF de destino de acuerdo con las direcciones X.121 de destino. En este caso, la IWF ejecuta las funciones siguientes:

- i) La IWF de origen adquiere relación de correspondencia entre los números X.121 de destino recibidos de la RPDCP y las direcciones IP de destino asignadas a la IWF de destino utilizando los procedimientos definidos en 6.3.3.
- ii) Cuando la IWF de origen recibe paquetes de petición de llamada X.75 de la RPDCP, verificará los números de destino de los paquetes X.75 y derivará direcciones IP de las IWF de destino correspondientes, y los transmitirá a las IWF de destino acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente en esta cláusula.

6.3.3 Procedimientos de ARE

Se aplican los procedimientos indicados en la cláusula 6.1.3 sustituyendo el adaptador y la AU con el ET y la IWF, respectivamente. Además, las ARE de las RPDCT de origen y de destino comunicarán entre sí para intercambiar información de encaminamiento.

NOTA – Los procedimientos de comunicación entre las ARE quedan en estudio.

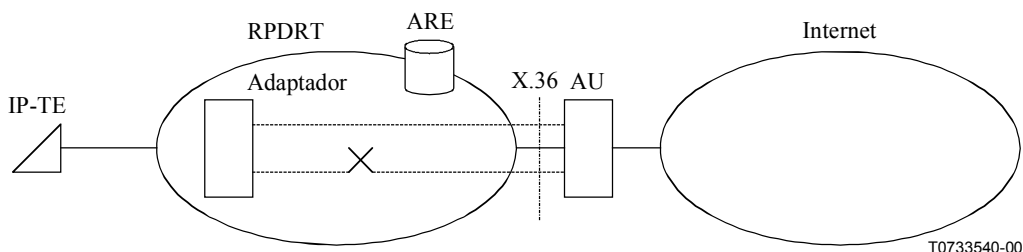
7 Interfuncionamiento de Internet con redes públicas de datos con retransmisión de tramas

7.1 Disposiciones generales para los casos de acceso

7.1.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para los casos de acceso se muestra en la figura 7-1. En este caso, el adaptador y la AU proporcionan la función de encapsulado especificada en UIT-T X.36. El encapsulado de paquetes IP se proporciona solamente para transportar paquetes IP a través de la RPDCT. La RPDCT puede proporcionar circuitos virtuales permanentes (PVC) o circuitos virtuales conmutados (SVC, *switched virtual circuits*). Además, la entidad de resolución de dirección (ARE) especificada en UIT-T X.115 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDCT para proporcionar al adaptador y a la AU información de encaminamiento. En esta configuración, los paquetes IP son intercambiados transparentemente entre el IP-TE e Internet. La utilización de los PVC o SVC no es visible al IP-TE ni a la Internet. El adaptador y la ARE pueden residir dentro de la RPDCT o fuera de ésta.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.



**Figura 7-1/X.371/Y.1402 – Configuración de referencia
para el interfuncionamiento de Internet y RPDCT
(caso de acceso)**

7.1.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDCT, el adaptador y la AU ejecutan las siguientes funciones:

- i) Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, los transmitirá a los PVC preestablecidos, y viceversa.
- ii) Cuando la AU recibe paquetes IP de los PVC, los transmitirá a un puerto Internet preasignado, y viceversa.

Cuando los SVC son proporcionados a través de la RPDRT, el adaptador y la AU ejecutan las funciones siguientes:

- i) Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, verificará si ya está establecido un SVC hacia la AU. Si hay un SVC establecido, el adaptador envía los paquetes IP recibidos al SVC. Si no hay un SVC establecido, el adaptador lo establecerá mediante los procedimientos indicados en UIT-T X.36. Después el adaptador enviará los paquetes IP recibidos por el SVC establecido. El adaptador puede liberar el SVC si durante un determinado periodo de tiempo no recibe paquetes IP del IP-TE o de la AU.
- ii) Cuando la AU recibe paquetes IP de la Internet, ejecutará funciones similares a las indicadas en el párrafo anterior.

En los casos anteriores, el IP-TE se abona a la RPDRT, y se asigna una AU para el IP-TE en el abono.

Hay también otro caso cuando se seleccionan dinámicamente diferentes AU o IP-TE de acuerdo con las direcciones IP de destino. En este caso, el adaptador y la AU ejecutan las funciones siguientes:

- i) El adaptador adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas del IP-TE y los números X.121 o E.164 asignados a las AU utilizando los procedimientos definidos en 7.1.3. Cuando el adaptador recibe paquetes IP del IP-TE, verificará las direcciones de destino del IP y las direcciones X.121 o E.164 derivadas de las AU correspondientes a partir de la dirección IP de destino, y las transmitirá a las AU de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente para los casos de PVC y SVC.
- ii) La AU adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas de Internet y los números X.121 o E.164 asignados a los puertos de los IP-TE utilizando los procedimientos definidos en 7.1.3.

En este caso, el IP-TE puede estar abonado o no a la RPDRT. Cuando está abonado a la RPDRT, las funciones de autenticación, autorización y contabilidad (especificadas en IETF RFC 2865 y RFC 2866) serán ejecutadas por la ARE. Cuando el IP-TE no está abonado a la RPDRT, habrá un contrato entre los proveedores de servicio de la RPDRT y de Internet.

7.1.3 Procedimientos de ARE

Hay dos clases de procedimientos relacionados con las funciones de ARE:

- a) procedimientos de registro;
- b) procedimientos de indagación y respuesta.

Los procedimientos de registro permiten que la ARE obtenga del adaptador o de la AU información sobre la correspondencia entre las direcciones IP y las direcciones X.121 o E.164 de acuerdo con los mecanismos siguientes:

- i) El adaptador y la AU tienen funciones de encaminador normales de Internet y actúan como encaminadores fuera de la RPDRT. Por consiguiente, el adaptador y la AU pueden encaminar paquetes IP hacia el IP-TE e Internet, respectivamente. Además, el adaptador y la AU disponen de información relacionada con los números X.121 o E.164 asignados a los IP-TE y a las AU.
- ii) El adaptador y la AU comunican periódicamente con la ARE para facilitarle información actualizada sobre la correspondencia entre los números X.121 o E.164 y las direcciones IP de las cuales el adaptador y la AU tienen conocimiento.

NOTA 1 – Los procedimientos de comunicación entre el adaptador/la AU y la ARE quedan en estudio.

- iii) La ARE recopila la información de correspondencia de todos los adaptadores y AU para formar una base de datos centralizada. De acuerdo con la cantidad de información la ARE recopila, puede ser necesaria una arquitectura de ARE distribuida.

NOTA 2 – El mecanismo para distribuir las funciones de la ARE queda en estudio.

Los procedimientos de indagación y respuesta permiten al adaptador o a la AU obtener las direcciones X.121 o E.164 correspondientes a las direcciones IP de destino de acuerdo con los mecanismos siguientes:

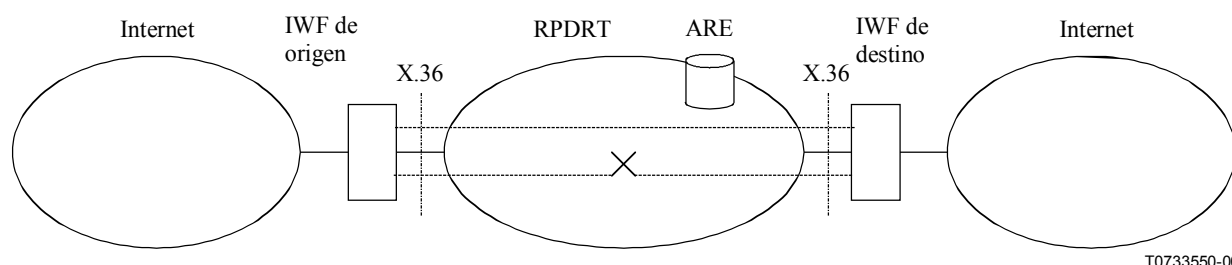
- i) Cuando el adaptador o la AU recibe paquetes IP con una dirección de destino que no es pertinente con los VC establecidos, establece un nuevo SVC de acuerdo con los procedimientos definidos en UIT-T X.116.
- ii) Al establecer un nuevo SVC, el adaptador o la AU obtendrá nueva información pertinente con correspondencia entre las direcciones IP de destino y el SVC. Esta nueva información puede ser mantenida por el adaptador o la AU para el procesamiento ulterior de los paquetes IP. La cantidad de información que puede ser mantenida en el adaptador o en la AU es un asunto que depende de la implementación.

7.2 Disposiciones generales para el caso de concatenación 1

7.2.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para el caso de concatenación 1 se muestra en la figura 7-2. En este caso, la IWF proporcionan la función de encapsulado especificada en UIT-T X.36. El encapsulado de paquetes IP se proporciona solamente para transportar paquetes IP a través de la RPDRT. La RPDRT puede proporcionar los PVC o SVC. Además, la entidad de resolución de dirección (ARE) especificada en UIT-T X.115 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDRT para proporcionar a la IWF información de encaminamiento. En esta configuración, los paquetes IP son intercambiados transparentemente entre las IWF. La utilización de los PVC o SVC no es visible a Internet. La IWF puede residir dentro de la RPDRT o fuera de ésta.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.



**Figura 7-2/X.371/Y.1402 – Configuración de referencia
para el interfuncionamiento de Internet y RPDRT
(caso de concatenación 1)**

7.2.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDRT, la IWF ejecuta las siguientes funciones:

- i) Cuando la IWF recibe paquetes IP de Internet, los transmitirá a los PVC preestablecidos.
- ii) Cuando la IWF recibe paquetes IP de los PVC, los transmitirá a un puerto Internet preasignado.

Cuando los SVC son proporcionados a través de la RPDRT, la IWF ejecuta las funciones siguientes:

- i) Cuando la IWF recibe paquetes IP de Internet, verificará si ya está establecido un SVC hacia la IWF de destino. Si hay un SVC establecido, la IWF envía los paquetes recibidos al VC. Si no hay un SVC establecido, la IWF lo establecerá mediante los procedimientos indicados en UIT-T X.36. Después la IWF enviará los paquetes IP recibidos por el SVC establecido.
- ii) La IWF puede liberar el SVC si durante un determinado periodo de tiempo no recibe paquetes IP.

En los casos anteriores, el puerto Internet de la IWF se abona a la RPDRT, y se asigna una IWF para el puerto Internet en el abono.

Hay también otro caso cuando se seleccionan dinámicamente diferentes IWF de destino de acuerdo con las direcciones IP de destino recibidas por la IWF de origen. En este caso, la IWF de origen ejecuta las funciones siguientes:

- i) La IWF de origen adquiere relación de correspondencia entre las direcciones IP de destino recibidas de Internet y los números X.121 o E.164 asignados a la IWF de destino utilizando los procedimientos definidos en 7.2.3.
- ii) Cuando la IWF de origen recibe paquetes IP de Internet, verificará la dirección de destino del IP y las direcciones X.121 o E.164 derivadas de las IWF de destino correspondientes a partir de la dirección IP de destino, y los transmitirá a las IWF de destino acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente para los casos de PVC y SVC.

En este caso, la IWF puede estar abonada o no a la RPDRT. Cuando está abonada a la RPDRT, las funciones de autenticación, autorización y contabilidad (especificadas en IETF RFC 2865 y RFC 2866) serán ejecutadas por la ARE. Cuando la IWF no está abonada a la RPDRT, habrá un contrato entre los proveedores de servicio de la RPDRT y de Internet.

7.2.3 Procedimientos de ARE

Se aplican los procedimientos indicados en 7.1.3, sustituyendo el adaptador y la AU con la IWF.

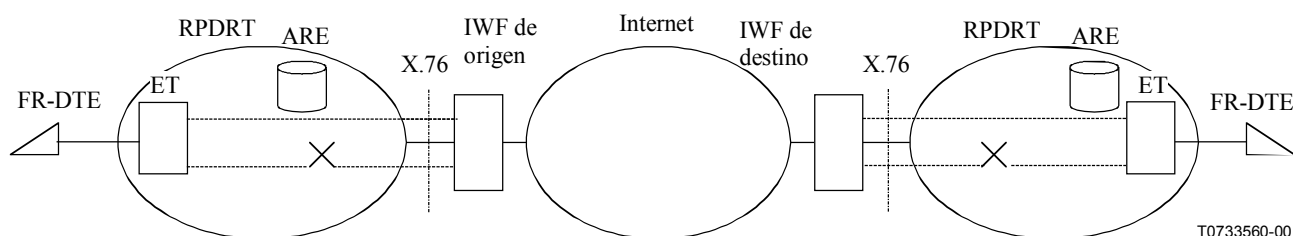
7.3 Disposiciones generales para el caso de concatenación 2 (Concatenación de dos RPDRT por Internet)

7.3.1 Configuración de referencia

La configuración de referencia para el caso de concatenación 2 se muestra en la figura 7-3. En este caso, la IWF convierte la interfaz X.76 a los protocolos Internet y viceversa. Las tramas X.76 son encapsuladas en una conexión de protocolo de control de transmisión (TCP) establecida entre las IWF. Además, la entidad de resolución de dirección (ARE) especificada en UIT-T X.115 y UIT-T X.116 puede estar equipada dentro de la RPDRT para proporcionar a la IWF información de encaminamiento. En esta configuración, Internet se utiliza como un enlace de datos por el cual funcionan los procedimientos X.76 y no es visible al DTE que comunica con la RPDRT de conformidad con el protocolo X.36. Los paquetes X.76 son intercambiados transparentemente entre las IWF. La utilización de los PVC o SVC X.76 no es visible a Internet. La IWF puede residir dentro de la RPDRT o fuera de ésta.

En este caso, la característica de calidad de servicio de extremo a extremo puede estar limitada por la de Internet. La definición de la característica de calidad de servicio de extremo a extremo para este caso requiere ulterior estudio.

NOTA – Es posible que haya que ampliar UIT-T X.115 y UIT-T X.116 a los efectos de la aplicación de la presente Recomendación.



**Figura 7-3/ X.371/Y.1402 – Configuración de referencia
para el interfuncionamiento de Internet y RPDRT
(caso de concatenación 2)**

7.3.2 Tratamiento de paquetes IP

Cuando se proporcionan los PVC a través de la RPDRT, habrá una conexión TCP preestablecida entre las IWF de origen y de destino. En este caso, la IWF ejecuta las siguientes funciones:

- i) Cuando la IWF recibe tramas X.76 de la RPDRT, las transmitirá a la conexión TCP preestablecida.
- ii) Cuando la IWF recibe paquetes TCP que contienen tramas X.76 de Internet, los desencapsulará y los transmitirá al PVC.

Cuando los SVC son proporcionados a través de la RPDRT, la IWF ejecuta las funciones siguientes:

- i) Cuando la IWF recibe mensajes ESTABLECIMIENTO X.76 de la RPDRT, verificará si ya está establecida una conexión TCP hacia la IWF de destino. Si hay una conexión TCP establecida, la IWF envía los mensajes ESTABLECIMIENTO X.76 a la conexión TCP y el resto de los procedimientos X.76 continuará por la conexión TCP establecida. Si no hay conexión TCP establecida, la IWF la establecerá mediante los procedimientos indicados en RFC 793. Después que la conexión TCP ha sido establecida, los procedimientos X.76 funcionarán entre dos IWF por la conexión TCP establecida. La IWF puede liberar conexión TCP si durante un determinado periodo de tiempo no existen SVC X.76 hacia la IWF de destino.
- ii) Cuando la IWF recibe paquetes IP que contienen mensajes ESTABLECIMIENTO X.76 de Internet, establecerá un SVC X.36 hacia el DTE de retransmisión de tramas (FR-DTE) llamado. Después continuarán los procedimientos X.76 y X.36 normales utilizando el SVC establecido.

En los casos anteriores, el FR-DTE se abona a la RPDRT, y se asigna una IWF para el FR-DTE en el abono.

Hay también otro caso cuando el FR-DTE se abona a la RPDRT pero se seleccionan dinámicamente diferentes IWF de acuerdo con las direcciones X.121/E.164 de destino. En este caso, la IWF de origen ejecuta las funciones siguientes:

- i) La IWF de origen adquiere relación de correspondencia entre los números X.121/E.164 de destino recibidos de la RPDRT y las direcciones IP de destino asignadas a la IWF de destino utilizando los procedimientos definidos en 7.3.3.
- ii) Cuando la IWF de origen recibe mensajes ESTABLECIMIENTO X.76 de la RPDRT, verificará los números de destino de los mensajes ESTABLECIMIENTO X.76 y derivará direcciones IP de las IWF de destino correspondientes, y las transmitirá a las IWF de destino acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente en esta cláusula.

7.3.3 Procedimientos de ARE

Se aplican los procedimientos indicados en 7.1.3 sustituyendo el adaptador y la AU con el ET y la IWF, respectivamente. Además, las ARE de las RPDRT de origen y de destino comunicarán entre sí para intercambiar información de encaminamiento.

NOTA – Los procedimientos de comunicación entre las ARE quedan en estudio.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y
INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación