



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**X.110**

(04/2002)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN  
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Redes públicas de datos – Aspectos de redes

---

**Principios de encaminamiento y plan de  
encaminamiento internacionales para redes  
públicas de datos**

Recomendación UIT-T X.110

---

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

<b>REDES PÚBLICAS DE DATOS</b>	
Servicios y facilidades	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50–X.89
<b>Aspectos de redes</b>	<b>X.90–X.149</b>
Mantenimiento	X.150–X.179
Disposiciones administrativas	X.180–X.199
<b>INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
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
<b>INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES</b>	
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
<b>SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES</b>	<b>X.400–X.499</b>
<b>DIRECTORIO</b>	<b>X.500–X.599</b>
<b>GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS</b>	
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
<b>GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
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
<b>SEGURIDAD</b>	<b>X.800–X.849</b>
<b>APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
<b>PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO</b>	<b>X.900–X.999</b>

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

## **Recomendación UIT-T X.110**

### **Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacionales para redes públicas de datos**

#### **Resumen**

En esta Recomendación se presentan los principios y las directrices generales de alto nivel que deben ser aplicados por los operadores de red para el encaminamiento del tráfico de datos internacional a través de redes públicas de datos interconectadas. El objetivo de esta Recomendación es proporcionar a los operadores de red la información necesaria para asegurar que el tráfico de datos pueda ser encaminado en forma efectiva y económica a través de las redes públicas de datos interconectadas aprovechando al máximo los recursos de red disponibles. Aunque esta Recomendación está orientada hacia las redes de datos con conmutación de paquetes (tales como las basadas en X.25 y retransmisión de trama), los principios son aplicables tanto a las redes públicas de datos con conmutación de circuitos como a las redes públicas de datos con conmutación de paquetes.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T X.110, revisada por la Comisión de Estudio 17 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 13 de abril de 2002.

## 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

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1	Introducción..... 1
2	Alcance ..... 1
3	Referencias ..... 3
4	Definiciones..... 4
5	Abreviaturas..... 4
6	Descripción de una ruta internacional ..... 5
7	Principios generales de encaminamiento..... 5
8	Posibilidades específicas de encaminamiento a través de la RPD internacional..... 6
8.1	Posibilidades de encaminamiento requeridas para mantener la calidad de servicio ..... 6
8.2	Características de servicio asociadas a una ruta ..... 7
8.3	Condiciones específicas asociadas a una ruta ..... 7
9	Procedimientos de encaminamiento aplicables al interfuncionamiento internacional entre redes RPD del mismo tipo, entre redes RPDCP y RDSI y también entre redes RPDRT y ATM ..... 7
9.1	Utilización de los DNIC ..... 7
9.2	Interfuncionamiento de planes de numeración..... 8
9.2.1	Utilización de códigos de escape para facilitar el interfuncionamiento de los planes de numeración..... 8
9.2.2	Significado de los códigos de escape para el encaminamiento ..... 9
9.3	Interfuncionamiento de planes de numeración para las redes con retransmisión de trama y las redes ATM..... 9
10	Identificación de los IDSE y las RDSI que intervienen en una llamada internacional ..... 9
11	Varios IDSE proporcionados dentro de un país o de una Administración ..... 10
11.1	En el país de origen o de destino ..... 10
11.2	En un país de tránsito ..... 10
12	Plan de encaminamiento internacional ..... 10
13	Información de red requerida para la planificación de encaminamientos óptimos ..... 10
Anexo A	– Términos y definiciones relacionados con el encaminamiento en la red pública de datos ..... 11
Anexo B	– Utilización de enlaces por satélite en rutas de RPD globales..... 12
B.1	Consideraciones generales..... 12

	<b>Página</b>
B.2 Principios aplicables en cada RPD .....	13
B.2.1 RPD nacional de origen.....	13
B.2.2 IDSE de origen/tránsito .....	13
B.2.3 IDSE de destino .....	13
B.2.4 RPD nacional de destino .....	13
Anexo C – Información de encaminamiento .....	13
Anexo D – Plan de encaminamiento internacional – Ejemplos de rutas .....	14
D.1 Introducción.....	14
D.2 Ejemplos de rutas típicas .....	14
D.2.1 Ruta directa (ruta de gran utilización).....	14
D.2.2 Rutas a través de países intermedios (pequeños volúmenes de tráfico).....	14
D.2.3 Ruta alternativa.....	15
D.2.4 Plan de encaminamiento cuando se proporcionan rutas directas .....	15
D.2.5 Plan de encaminamiento cuando no se proporcionan rutas directas .....	16
D.3 Reencaminamiento .....	17

## Recomendación UIT-T X.110

### Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacionales para redes públicas de datos

#### 1 Introducción

En esta Recomendación se detallan los principios y directrices de encaminamiento de alto nivel que deben aplicarse para el establecimiento de comunicaciones a través de redes públicas de datos interconectadas. Aunque esta Recomendación está orientada hacia las redes de datos con conmutación de paquetes (tales como las basadas en X.25 y retransmisión de trama), los principios son aplicables tanto a las redes públicas de datos con conmutación de circuitos como a las redes públicas de datos con conmutación de paquetes.

#### 2 Alcance

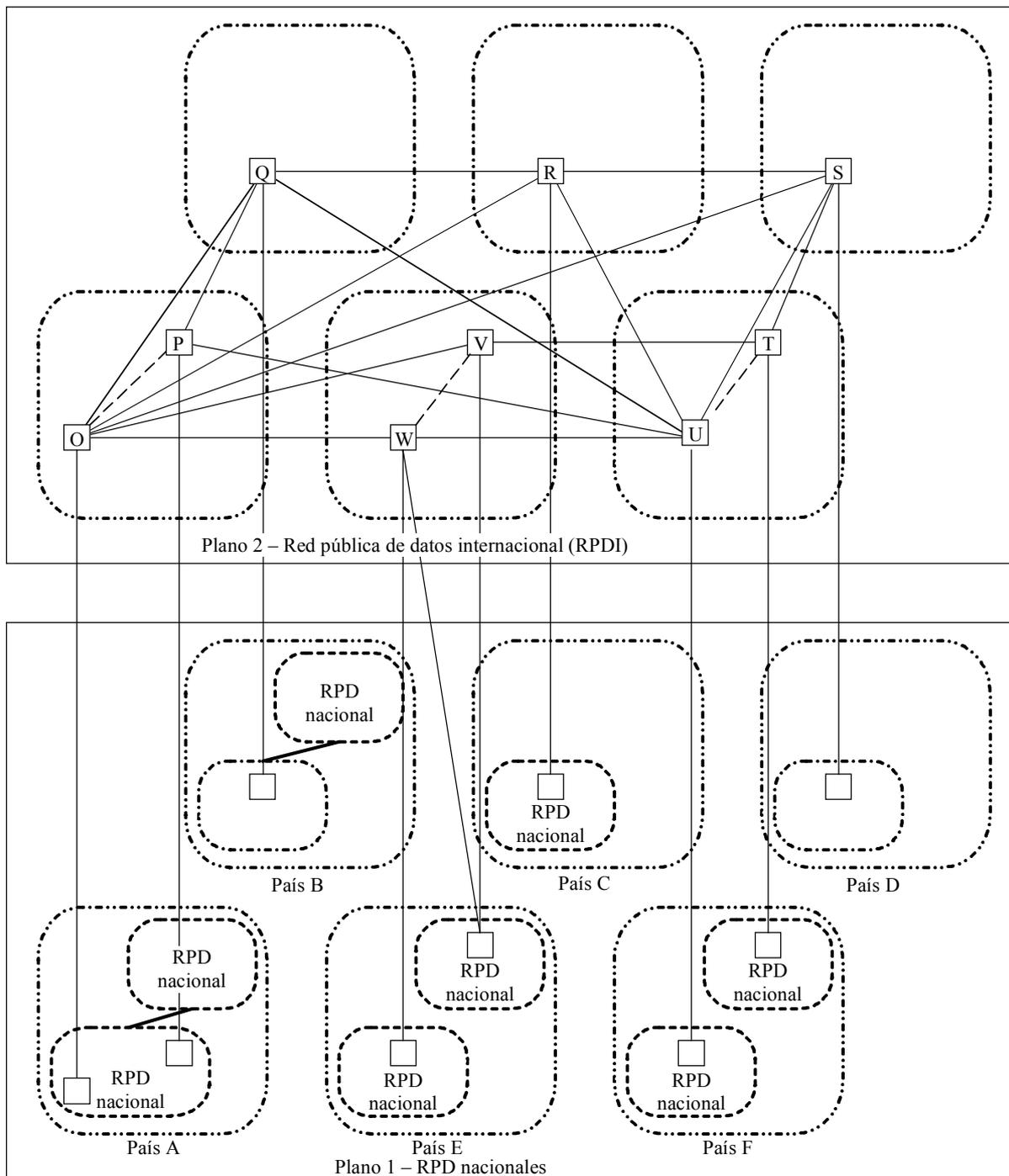
**2.1** El alcance de esta Recomendación está determinado por la presentación de los principios y las directrices generales que deben ser aplicados por los operadores de red para el encaminamiento del tráfico de datos internacional a través de redes públicas de datos interconectadas. El objetivo de esta Recomendación es proporcionar a los operadores de red la información necesaria para asegurar que el tráfico de datos pueda ser encaminado de forma efectiva y económica a través de las redes públicas de datos interconectadas utilizando los recursos de red disponibles. Se reconoce que habrá que revisar las directrices periódicamente a fin de asegurar que estén acordes con la práctica real dentro de las redes públicas de datos internacionales.

En la figura 1 se ilustra un modelo de la red pública de datos internacional que consiste en un conjunto de redes públicas nacionales, y muestra la interconexión de redes públicas de datos nacionales y centros (o centrales) internacionales de conmutación de datos (IDSE, *international data switching exchanges*), y refleja cómo las redes públicas de datos han evolucionado de manera diferente en muchos países. El modelo muestra los seis tipos de red siguientes que se han concretizado:

- a) Algunos países pueden tener más de una RPD y también más de un IDSE. Véase el país A en la figura 1.
- b) Algunos países pueden tener un IDSE autónomo con respecto a la RPD de esos países. Véase el país B en la figura 1.
- c) Algunos países pueden tener una RPD y tener acceso internacional a través de un IDSE. Véase el país C en la figura 1.
- d) Algunos países pueden no tener una RPD pero utilizar un IDSE para las conexiones internacionales. Véase el país D en la figura 1.
- e) Algunos países pueden tener más de una RPD, cada una con su propio IDSE. Véase el país E en la figura 1.
- f) Algunos países pueden tener más de una RPD, cada una de las cuales comparte uno o más IDSE. Véase el país F en la figura 1.

**2.2** Los circuitos entre IDSE del mismo país no están clasificados como enlaces internacionales.

**2.3** En el anexo A figura una lista de los términos y definiciones utilizados en esta Recomendación.



T0724690-02

-  RPD nacional
-  Véase 2.1, apartados b) y d)
-  Indica un país o zona geográfica

----- Posibles enlaces de datos que pueden clasificarse como parte de una conexión internacional de datos

**Figura 1/X.110 – Modelo de red pública de datos internacional**

### 3 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.

- Recomendación 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.*
- Recomendación UIT-T X.7 (2000), *Características técnicas de los servicios de transmisión de datos.*
- Recomendación UIT-T X.60 (1988), *Señalización por canal común para aplicaciones de datos con conmutación de circuitos.*
- Recomendación UIT-T X.61 (1988), *Sistema de señalización N.º 7 – Parte usuario de datos.*
- Recomendación UIT-T X.70 (1988), *Sistema de señalización de control terminal y de tránsito para servicios arrítmicos en circuitos internacionales entre redes anisócronas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.71 (1988), *Sistema de señalización descentralizada de control terminal y de tránsito para circuitos internacionales entre redes síncronas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.75 (1996), *Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos.*
- Recomendación UIT-T X.75 Corrigendum 1 (1998).
- Recomendación UIT-T X.76 (2000), *Interfaz red-red entre redes públicas de datos que proporcionan el servicio de transmisión de datos con retransmisión de tramas en circuitos virtuales permanentes y/o circuitos virtuales conmutados.*
- Recomendación UIT-T X.92 (1988), *Conexiones ficticias de referencia para redes públicas de datos síncronas.*
- Recomendación UIT-T X.115 (1995), *Definición de la capacidad de traducción de direcciones en redes públicas de datos.*
- Recomendación UIT-T X.116 (1996), *Protocolo de registro y resolución de traducción de direcciones.*
- Recomendación UIT-T X.121 (2000), *Plan de numeración internacional para redes públicas de datos.*
- Recomendación UIT-T E.166/X.122 (1998), *Interfuncionamiento de los planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121.*
- Recomendación UIT-T X.123 (1996), *Correspondencia entre los códigos de escape y tipo de dirección/indicador de plan de numeración para el interfuncionamiento de los planes de numeración E.164/X.121 durante el periodo de transición.*
- Recomendación UIT-T X.124 (1999), *Disposiciones para el interfuncionamiento de los planes de numeración de las Recomendaciones E.164 y X.121 entre redes con retransmisión de tramas y las del modo de transferencia asíncrono.*

- Recomendación UIT-T X.125 (1998), *Procedimiento para la notificación de la asignación de códigos internacionales de identificación de red para redes públicas de datos con retransmisión de tramas y redes del modo de transferencia asíncrono numeradas con arreglo al plan de numeración de la Recomendación E.164.*
- Recomendación UIT-T X.130 (1988), *Retardos de tratamiento de llamadas en redes públicas de datos que proporcionan servicios internacionales síncronos de datos con conmutación de circuitos.*
- Recomendación UIT-T X.131 (1988), *Bloqueo de llamadas en redes públicas de datos que proporcionan servicios internacionales síncronos de datos con conmutación de circuitos.*
- Recomendación UIT-T X.135 (1997), *Valores de calidad de funcionamiento con respecto a la velocidad de servicio (retardo y caudal) para las redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- Recomendación UIT-T X.136 (1997), *Valores de precisión y de seguridad para redes públicas de datos que prestan servicios internacionales de conmutación de paquetes.*
- Recomendación UIT-T X.144 (2000), *Parámetros de calidad de funcionamiento de la transferencia de información de usuario para redes de datos que prestan el servicio internacional de circuito virtual permanente con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.145 (1996), *Calidad de funcionamiento para redes de datos que prestan un servicio internacional de circuito virtual conmutado con retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.146 (2000), *Objetivos de calidad de funcionamiento y clases de calidad de servicio aplicables a la retransmisión de tramas.*
- Recomendación UIT-T X.353 (1988), *Principios de encaminamiento para la interconexión de sistemas de transmisión de datos móviles marítimos públicos por satélite con redes públicas de datos.*

#### 4 Definiciones

Dentro del entorno de la red telefónica pública conmutada y de la red pública de datos, los términos utilizados para todas las redes y servicios deben ser compatibles y consistentes. Por lo tanto esta Recomendación, además de utilizar los términos aquí definidos, emplea un conjunto de términos y definiciones contenidos en las Recomendaciones UIT-T E.164, X.121, X.122, X.25, X.75, X.36 y X.76. En el anexo A se presentan estos términos con sus definiciones.

#### 5 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
CC	Indicativo de país ( <i>country code</i> )
DCC	Indicativos de país para datos ( <i>data country code</i> )
DCE	Equipo de terminación del circuito de datos ( <i>data circuit-terminating equipment</i> )
DNIC	Código de identificación de red de datos ( <i>data network identification code</i> )
DTE	Equipo terminal de datos ( <i>data terminal equipment</i> )
EER	Empresa de explotación reconocida
FR	Retransmisión de trama ( <i>frame relay</i> )

IDSE	Central internacional de conmutación de datos ( <i>international data switching exchange</i> )
NN	Número nacional ( <i>national number</i> )
NPI	Identificador de plan de numeración ( <i>numbering plan identifier</i> )
NTN	Número terminal de red ( <i>network terminal number</i> )
PNIC	Código de identificación de red privada de datos ( <i>private data network identification code</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RPD	Red pública de datos
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RPDRT	Red pública de datos con retransmisión de trama
RTPC	Red telefónica pública conmutada
ToA	Tipo de dirección ( <i>type of address</i> )
ToN	Tipo de número ( <i>type of number</i> )
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones

## 6 Descripción de una ruta internacional

**6.1** La función básica en el encaminamiento de una llamada (o la selección de una ruta para una llamada) consiste en seleccionar, en cada etapa de conmutación, el equipo de red (por ejemplo, enlace saliente) que se utilizará para transferir datos para esa llamada.

**6.2** La ruta utilizada para una llamada internacional comprenderá siempre tres partes:

- una parte red nacional de origen, desde el DTE llamante al IDSE de origen (es decir, a través de la RPD de origen);
- una parte red internacional, desde el IDSE de origen al IDSE de destino (es decir, a través de la red pública de datos internacional que puede estar constituida por cierto número de redes de tránsito);
- una parte red nacional de destino, desde el IDSE de destino al DTE llamado (es decir, a través de la RPD de destino).

NOTA – Para los sistemas de transmisión de datos marítimos por satélite, un centro de conmutación de datos del sistema marítimo por satélite (MSDSE, *maritime satellite data switching exchange*) actuará como IDSE de origen y destino.

**6.3** La planificación de la parte red internacional queda en estudio en el UIT-T.

**6.4** La planificación de las partes red nacional de origen y de destino es un asunto de índole nacional. No obstante, en la planificación de estas redes nacionales debe considerarse la calidad de servicio (por ejemplo, tiempo de transferencia) alcanzada, proporcionada por las conexiones internacionales. Por ejemplo, el número de nodos de conmutación y las capacidades de portadoras de transmisión utilizadas dentro de una red nacional para encaminar una llamada al IDSE.

## 7 Principios generales de encaminamiento

**7.1** La planificación de las rutas internacionales de tráfico de datos es responsabilidad de las Administraciones y/o los operadores de red interesados y está sometida a acuerdos bilaterales entre los operadores.

**7.2** La ruta de tráfico dentro de la parte red internacional debe planificarse de forma que no comprenda más de cuatro enlaces internacionales de datos en cascada.

**7.3** Al planificar rutas de tráfico, deberán considerarse los requisitos de calidad de servicio (QoS, *quality of service*). Uno de estos requisitos es el tiempo de transferencia global de la conexión. En las Recomendaciones de las series X.130 y X.140 se especifican los objetivos de retardo para las RPDCP y las redes con retransmisión de trama. Al considerar el tiempo de transferencia global, tiene particular importancia el número de enlaces por satélite. Las rutas terrestres largas también pueden provocar un retardo de propagación considerable. En el caso de redes que utilizan enlaces de transmisión de alta velocidad y equipo de conmutación moderno, el retardo de propagación puede resultar el contribuyente principal al retardo de transferencia global. En los enlaces de transmisión terrestres, el retardo de propagación es aproximadamente 5 ms por 1000 km de distancia en la ruta.

**7.4** De conformidad con la Rec. UIT-T X.92, una ruta global de una RPD no debe normalmente comprender más de tres enlaces por satélite. La parte red internacional no debe normalmente comprender más de dos enlaces por satélite. (Véase el anexo B.)

**7.5** Las rutas de tráfico comprenderán normalmente rutas de llamada directas y rutas de llamada alternativas.

**7.6** Las rutas de tráfico deben planificarse de forma que se evite la posibilidad de encaminamientos de llamada circulares.

**7.7** Al planificar las rutas de tráfico, podría sacarse provecho de las diferencias horarias para utilizar más adecuadamente la capacidad de los enlaces de transmisión internacionales (de larga distancia).

**7.8** El encaminamiento de una llamada es responsabilidad de los operadores de red.

**7.9** Todos los operadores de red que intervienen en el encaminamiento de una llamada determinada deben poder obtener la información necesaria para esta llamada (por ejemplo, el DNIC de cada red que intervenga).

NOTA – Las redes públicas de datos con retransmisión de tramas pueden ser numeradas con referencia al plan de numeración de X.121 o de E.164. Las redes numeradas con referencia a E.164 generalmente no tendrán un DNIC. En las Recomendaciones UIT-T X.36 y X.76 se ha definido un mecanismo específico de protocolo para identificar en forma única una determinada red pública con retransmisión de tramas numerada con arreglo a E.164. Estos identificadores se conocen como códigos de identificación de red internacional y se atribuyen de conformidad a los procedimientos definidos en la Rec. UIT-T X.125.

**7.10** La parte red internacional para una llamada la seleccionarán enlace por enlace los IDSE interesados. En condiciones normales, cuando se ha establecido una ruta de llamada para una llamada dada, se debe utilizar dicha ruta para toda la duración de esa llamada.

**7.11** Las llamadas deberán encaminarse utilizando el número mínimo de enlaces internacionales de datos, teniendo en cuenta los factores económicos y prácticos de la situación.

**7.12** Si una arteria no puede satisfacer las necesidades de caudal del abonado de origen, será necesario seleccionar una de las posibles rutas de llamada alternativas.

**7.13** Cuando sea posible, se deben planificar las rutas de tal manera que incluyan diversidad para superar los fallos de la transmisión o del equipo de conmutación.

## **8 Posibilidades específicas de encaminamiento a través de la RPD internacional**

### **8.1 Posibilidades de encaminamiento requeridas para mantener la calidad de servicio**

Para mantener una buena calidad de servicio pueden considerarse posibilidades específicas de encaminamiento, por ejemplo:

- la selección de una ruta fiable para una llamada, a fin de evitar la liberación de la comunicación por la red (o la reiniciación de la llamada en el caso de una llamada virtual) como consecuencia de problemas internos de la red;
- la disponibilidad de una o más rutas de llamada entre la red de origen y la red de destino, a fin de evitar que una petición de llamada quede bloqueada si una ruta de llamada está temporalmente indisponible.

## **8.2 Características de servicio asociadas a una ruta**

Durante el establecimiento de una comunicación, una red pública de datos puede tener que considerar algunos aspectos de las características de servicio de la red para tomar decisiones de encaminamiento.

Cuando pueden utilizarse varias rutas de tráfico alternativas para establecer la conexión entre dos usuarios de extremo, además de la disponibilidad de esas rutas de tráfico en un momento dado es importante considerar las características de servicio (por ejemplo, capacidad de caudal, retardo de tránsito, aceptación de algunas facilidades, etc.) asociadas a cualquiera de esas rutas de tráfico. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la aplicación será transparente a los protocolos de red, y en la decisión de encaminamiento sólo puede influir la información proporcionada por el usuario en la fase de establecimiento de la comunicación. Por ejemplo, una aplicación como la voz por retransmisión de trama requerirá la selección de una conexión con bajo retardo de tránsito, si está disponible. Algunos protocolos (por ejemplo, de retransmisión de trama) tienen una capacidad que permite la selección de una determinada red de tránsito.

## **8.3 Condiciones específicas asociadas a una ruta**

Durante el establecimiento de una comunicación, una red pública de datos puede tener que considerar condiciones específicas, como una petición de cobro revertido, protección de acceso (grupo cerrado de usuarios, prohibición de llamadas entrantes), etc. En tales circunstancias, los operadores de red tratarán en la medida de lo posible de proporcionar encaminamientos para la llamada teniendo en cuenta:

- a) la disponibilidad de las facilidades requeridas;
- b) la existencia de un acuerdo bilateral.

## **9 Procedimientos de encaminamiento aplicables al interfuncionamiento internacional entre redes RPD del mismo tipo, entre redes RPDCP y RDSI y también entre redes RPDRT y ATM**

### **9.1 Utilización de los DNIC**

Para las redes numeradas con arreglo a plan de numeración de X.121 los centros (o centrales) internacionales de conmutación de datos (IDSE, *international data switching exchanges*) analizarán los códigos de identificación de red de datos (DNIC, *data network identification codes*) o los indicativos de país para datos (DCC, *data country codes*) para determinar el destino de una llamada y la ruta de llamada. (Véanse las notas 1, 2 y 3.)

NOTA 1 – Tratándose del interfuncionamiento entre dos RPDCP, el posible análisis de la primera cifra o de varias cifras más allá del campo del DNIC de cuatro cifras se determinará por acuerdo bilateral, si fuese necesario.

NOTA 2 – Para el encaminamiento de llamadas procedentes de la RPDCP con destino a redes RDSI, RTPC y sistemas móviles por satélite se requiere una capacidad de análisis de por lo menos una cifra más que las cuatro del campo de DNIC.

NOTA 3 – La selección de EER no influirá en la determinación de la ruta de llamada entre los IDSE.

## 9.2 Interfuncionamiento de planes de numeración

Una llamada de una RDSI (o RTPC) o una RPDCP, de una RPDCP a una RDSI (o RTPC), de una RPDRT (Rec. UIT-T X.121) a una RPDRT (Rec. UIT-T E.164) y las llamadas encaminadas a través de redes que utilizan planes de numeración distintos a los de la red de origen o de destino constituyen ejemplos de interfuncionamiento que requieren el interfuncionamiento de los planes de numeración. El interfuncionamiento de los planes de numeración es un requisito fundamental para llevar a cabo con éxito la compleción y encaminamiento de llamadas entre redes que utilizan distintos planes de numeración.

En la Rec. UIT-T E.166/X.122 (véanse también las Recomendaciones UIT-T E.165, E.165.1, X.123, X.301 e I.330) se describen los detalles y procedimientos específicos del interfuncionamiento de planes de numeración entre RPDCP y RDSI en cuanto a los planes de numeración E.164 y X.121. En estas Recomendaciones se consideran los casos de tránsito. Véase también 6.3 para el interfuncionamiento del plan de numeración de las redes con retransmisión de trama y ATM.

### 9.2.1 Utilización de códigos de escape para facilitar el interfuncionamiento de los planes de numeración

Para facilitar el interfuncionamiento de plan de numeración, en el caso de planes de numeración E.164, el plan de numeración X.121 prevé la utilización de un código de escape. Un código de escape X.121 es un indicador que consiste en una cifra. Indica que las siguientes cifras representan un número de un plan de numeración diferente.

Cuando se requiere un código de escape tiene que transportarse directamente a través de la red de origen y puede ser transportado a través de las fronteras interredes e internacionales.

Las cifras utilizadas para los códigos de escape son 8, 9 y 0. En el cuadro 2/X.121 se muestra la atribución de códigos y su propósito. Los códigos de escape no forman parte del número de datos internacional pero forman parte del "formato X.121 internacional".

Los códigos de escape se proporcionan para permitir que los DTE y las redes (numerados con arreglo al plan de numeración X.121), los cuales no tienen la capacidad para soportar un mecanismo de señalización como el formato de dirección ToA/NPI definido en el protocolo de señalización X.25, interfuncionen con terminales numerados según los planes de numeración E.164.

La longitud máxima de un número E.164 es de 15 cifras. Se requiere el soporte del formato de dirección ToA/NPI en el caso de terminales en las redes públicas de datos con conmutación de paquetes (Rec. UIT-T X.25) que interfuncionan con terminales identificados por un número E.164 de 15 cifras.

Una alternativa a la utilización de los códigos de escape X.121 para el interfuncionamiento de planes de numeración es el empleo del tipo de dirección/identificador de plan de numeración (ToA/NPI, *type of address/numbering plan identifier*) el cual se transporta en el campo dirección dentro de un mensaje de señalización de establecimiento de comunicación. Dentro del dominio RPDCP, se requiere el método basado en ToA/NPI cuando el campo longitud de la dirección E.164 llamada (incluyendo los prefijos y los códigos de escape) es de más de 15 cifras. Las redes RPDCP/RDSI encaminarán las llamadas analizando las cifras apropiadas (por ejemplo, DCC, DNIC o PNIC).

Cuando sea posible las redes y terminales deben evolucionar hacia el soporte del formato de dirección ToA/NPI/mecanismos de protocolo de señalización para evitar la utilización de códigos de escape. Se recomienda que el desarrollo de cualquier nuevo protocolo de señalización para las redes públicas de datos no utilice el mecanismo de código de escape como un medio de interfuncionamiento de planes de numeración.

NOTA – La Rec. UIT-T E.164 discontinuó formalmente la utilización de códigos de escape dentro del plan de numeración E.164 a partir del 31 de diciembre de 2000.

El interfuncionamiento desde un terminal de una RPDCP (numerada según la Rec. UIT-T X.121) a un terminal de una RDSI/RTPC numerada de acuerdo al plan de numeración E.164 sólo se puede lograr utilizando el método de código de escape X.121 en la RPDCP llamante cuando la dirección llamada (incluidos los prefijos y los códigos de escape) no tienen más de 15 cifras. El método del código de escape se puede utilizar para señalar un número E.164 de 14 cifras si no se utiliza un prefijo o un número E.164 de 13 cifras si se utiliza un prefijo (véase la Rec. UIT-T X.122).

### **9.2.2 Significado de los códigos de escape para el encaminamiento**

La presencia de un código de escape, 0 ó 9, definido en el cuadro 2/X.121, tendrá el siguiente significado especial para el encaminamiento de RPDCP a RDSI y RTPC:

- i) si se utiliza el código de escape de valor 0, el IDSE tendrá que encaminar la llamada bien a una interfaz digital con una RDSI, o a un IDSE de tránsito (véase la nota);
- ii) si se utiliza el código de escape de valor 9, el IDSE tendrá que encaminar la llamada bien a una interfaz analógico con una RTPC, a una RDSI o a un IDSE de tránsito (véase la nota).

NOTA – Para elegir una ruta, un IDSE puede optar por examinar cinco cifras (el código de escape y las **primeras** cuatro cifras del número E.164).

### **9.3 Interfuncionamiento de planes de numeración para las redes con retransmisión de trama y las redes ATM**

En la Rec. UIT-T X.124 se describen los detalles y procedimientos específicos del interfuncionamiento de planes de numeración entre las redes públicas de datos con retransmisión de trama y las redes ATM para los planes de numeración E.164 y X.121. En la Rec. UIT-T X.124 se consideran los casos de tránsito. Los códigos de escape no se utilizan dentro de los protocolos de señalización de retransmisión de trama (Rec. UIT-T X.36, Rec. UIT-T X.76) y ATM (Rec. UIT-T Q.2931) para propósitos de interfuncionamiento de planes de numeración ya que estos protocolos utilizan un mecanismo ToN/NPI para el interfuncionamiento de planes de numeración.

**9.4** La selección de enlaces (por ejemplo, por satélite y/o cable submarino) para una ruta de llamada determinada la efectuarán las redes interesadas, llamada por llamada.

**9.5** Se mantendrá la misma ruta de llamada por toda la duración de la comunicación.

**9.6** Cada red establecerá procedimientos de prohibición de determinadas rutas de llamada, los que serán objeto de acuerdos bilaterales.

**9.7** Las redes de tránsito analizarán la información de encaminamiento de cada llamada para evitar los encaminamientos circulares.

## **10 Identificación de los IDSE y las RDSI que intervienen en una llamada internacional**

Toda red que deba proporcionar los IDSE o las RDSI de tránsito para una llamada internacional deberá estar identificada en el momento del establecimiento de la comunicación por medio de un DNIC o un código de identificación de RDSI de cuatro cifras, atribuido a esa red (véanse las notas 1, 2 y 3).

NOTA 1 – Excepcionalmente, es posible que haya que atribuir un DNIC o un código de identificación de RDSI a una red que sólo ofrezca tránsito y no acceso directo a los abonados, con el fin de identificar los IDSE o las RDSI de tránsito.

NOTA 2 – En redes numeradas con arreglo a X.121, las redes de origen y de destino están ya identificadas en las direcciones de los DTE/terminales llamante y llamado, por lo que no requieren una identificación adicional en el momento del establecimiento de la comunicación.

NOTA 3 – Las redes públicas de datos con retransmisión de trama pueden ser numeradas según el plan de numeración X.121 o el plan de numeración E.164. Las redes numeradas según E.164 no tienen necesariamente un DNIC. Con las Recomendaciones UIT-T X.36 y X.76 se ha definido un mecanismo específico de protocolo a fin de identificar en forma única una determinada red pública con retransmisión de

trama numerada según E.164. Estos identificadores se conocen como un código de identificación de red internacional y se atribuyen de conformidad con los procedimientos definidos en la Rec. UIT-T X.125. Se puede utilizar el código de identificación de red internacional para seleccionar una red de tránsito.

Un mismo operador de red puede proporcionar más de un IDSE. Un mismo operador de red puede también proporcionar varias redes explotadas independientemente. Es posible que redes explotadas independientemente deban ser identificadas incluso cuando el operador de red interesado sea el mismo. Dos o más IDSE proporcionados dentro de la misma red explotada independientemente deben ser identificadas por el mismo DNIC (véase la nota 4).

NOTA 4 – La atribución de un DNIC, un código de identificación de red internacional para una red con retransmisión de trama E.164 o de un código de identificación de RDSI para una red de tránsito, explotada independientemente, se considera suficiente para satisfacer las exigencias de la contabilidad internacional, y para evitar un encaminamiento circular de llamadas entre redes explotadas independientemente. Las identificaciones necesarias para determinar el trayecto exacto de una llamada para fines de mantenimiento queda fuera del alcance de esta Recomendación.

## **11 Varios IDSE proporcionados dentro de un país o de una Administración**

### **11.1 En el país de origen o de destino**

Como existe la posibilidad de que un cierto número de operadores de red proporcionen servicios de datos dentro de un solo país, es probable que puedan existir múltiples IDSE dentro de un país. La utilización/provisión de varios IDSE de origen y/o de destino puede, en algunos casos, dar como resultado el encaminamiento de una llamada por un circuito entre dos IDSE situados en el país de origen o de destino. De acuerdo con los principios definidos en esta Recomendación, tales circuitos se considerarán enlaces nacionales.

### **11.2 En un país de tránsito**

Algunos operadores de red pueden considerar conveniente encaminar tráfico de tránsito internacional entre dos IDSE situados en el propio país. No es necesario contar tales circuitos como uno de los cuatro enlaces internacionales, permitidos en esta Recomendación, sino que, desde el punto de vista de la transmisión, deben contarse como un circuito internacional adicional.

## **12 Plan de encaminamiento internacional**

**12.1** Los operadores de red pueden planificar cualquier ruta de tráfico, a condición de que ésta se ajuste a los principios establecidos en esta Recomendación.

**12.2** Como las rutas de tráfico pueden comprender rutas directas y alternativas, como un principio general las rutas de llamada individuales deberán utilizar los mismos IDSE posibles.

**12.3** Son posibles muchas combinaciones de rutas de llamada y en el anexo D se dan algunos ejemplos.

**12.4** Puede planificarse el reencaminamiento de llamadas, si se dispone de las señales de gestión de red requeridas. En el anexo D figura un ejemplo de reencaminamiento de llamadas.

## **13 Información de red requerida para la planificación de encaminamientos óptimos**

Los operadores de red deberán recopilar la información sobre sus redes relativa a los parámetros de calidad de servicio y de estado de la red, para facilitarla a petición de otros operadores de red (o administraciones) interesados que puedan desear utilizarla. Estos intercambios de información permitirán a los operadores de red tomar decisiones óptimas de encaminamiento al planificar sus redes. En el anexo C figura un ejemplo de lista de los tipos de información que deben ponerse a disposición.

## Anexo A

### Términos y definiciones relacionados con el encaminamiento en la red pública de datos

Este anexo contiene términos y definiciones que se utilizarán en el plan de encaminamiento para redes públicas de datos. Estos términos y definiciones se basan, en la medida de lo posible, en la documentación de que disponen tanto el UIT-T como la CEI (capítulo 701 de la Comisión Electrotécnica Internacional).

Para facilitar la comprensión, la figura A.1 registra la relación entre los términos: ruta de tráfico, ruta de tráfico alternativa, ruta de llamada, IDSE de origen (IDSE-O), IDSE de destino (IDSE-D), IDSE de tránsito (IDSE-X e IDSE-Y).

**A.1 ruta de tráfico:** secuencia predeterminada de *circuitos de arteria* que se utiliza para cursar tráfico entre dos puntos.

**A.2 ruta de tráfico alternativa:** entre dos puntos dados puede existir más de una *ruta de tráfico*. La disponibilidad de la opción de utilizar una ruta de entre varias se denomina ruta de tráfico alternativa.

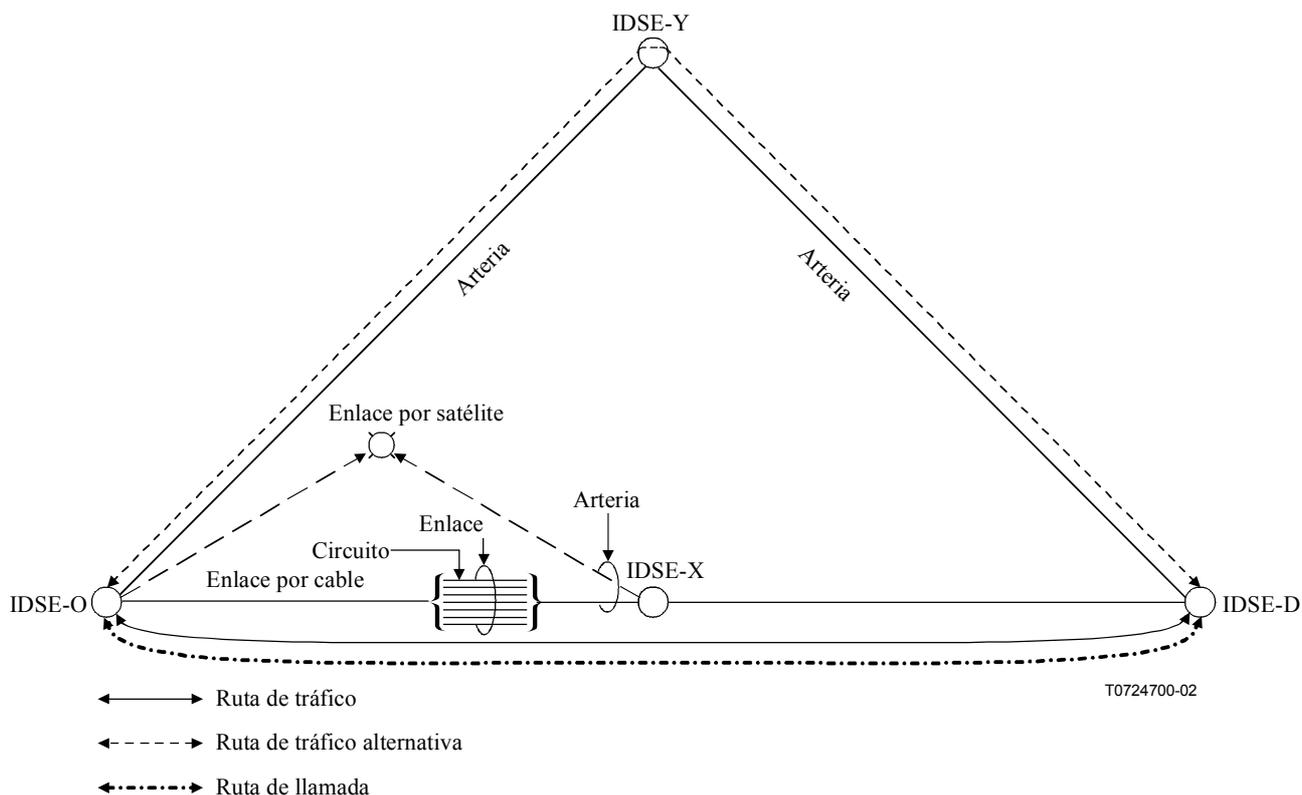
**A.3 ruta de llamada:** secuencia de circuitos que se utiliza para proporcionar una *conexión* entre dos puntos.

**A.4 encaminamiento de llamada:** acción, efectuada por una central, de seleccionar una *ruta de llamada* determinada de entre una serie de *rutas de tráfico*.

**A.5 reencaminamiento de llamada:** acción de cambiar una *ruta de llamada* propuesta durante el intento tentativa de establecimiento de una *conexión*.

**A.6 red pública de datos de origen; RPD de origen:** conjunto de equipos y/o circuitos que permiten conectar un equipo terminal de datos llamante al centro internacional de conmutación de datos de origen.

**A.7 red pública de datos de destino; RPD de destino:** conjunto de equipos y/o circuitos que permiten conectar un centro internacional de conmutación de datos de destino al equipo terminal de datos llamado.



**Figura A.1/X.110 – Parte red de la red pública de datos internacional**

## Anexo B

### Utilización de enlaces por satélite en rutas de RPD globales

#### B.1 Consideraciones generales

- 1) Cuando se selecciona un circuito por satélite como trayecto de transmisión en una conexión internacional, debe observarse que los circuitos por satélite tienen algunas características específicas que deben tenerse en cuenta al utilizarlos en las RPD.
- 2) Se permite incluir un enlace por satélite en el trayecto de transmisión de una parte de red nacional de una conexión internacional, ya que se reconoce que, en algunos casos, el acceso de abonado sólo puede estar disponible a través de sistemas de satélites nacionales o regionales.
- 3) Debe señalarse que en el sistema internacional marítimo por satélite para servicios de comunicación de datos, solamente se dispone de trayectos por satélite en cada región oceánica.
- 4) En la planificación de rutas internacionales que pueden incluir la utilización de satélites, puede ser necesario tomar en consideración los objetivos de calidad de funcionamiento definidos en las Recomendaciones de las series X.130 y X.140.

Considerando lo expuesto, y de conformidad con la Rec. UIT-T X.92, el número máximo de enlaces por satélite permitido en una conexión internacional, incluidas tanto la parte de red internacional como las partes de red nacional, debe ser de tres.

## **B.2 Principios aplicables en cada RPD**

### **B.2.1 RPD nacional de origen**

En la planificación de rutas para conexiones de datos internacionales es preferible seleccionar rutas que tengan una mayor calidad y tiempo de tránsito mínimo para las partes de red nacional de la conexión internacional. Esto ofrecería la máxima flexibilidad en la selección de los enlaces internacionales.

### **B.2.2 IDSE de origen/tránsito**

De conformidad con la Rec. UIT-T X.92, no deberán utilizarse más de dos enlaces por satélite en la parte de red internacional de la conexión.

Para las llamadas hacia y desde el sistema de transmisión de datos marítimo por satélite, no deberá emplearse más de un enlace por satélite en la parte de red internacional de la conexión.

### **B.2.3 IDSE de destino**

Si ya se han utilizado tres enlaces por satélite en la conexión, la utilización de un cuarto enlace por satélite en la red de destino, a fin de completar la llamada, sólo deberá permitirse si lo consienten las redes interesadas.

### **B.2.4 RPD nacional de destino**

Si ya se han utilizado tres enlaces por satélite para el establecimiento de la conexión internacional a la red nacional de destino, la utilización de un cuarto enlace por satélite sólo deberá permitirse cuando no esté disponible ninguna otra ruta para establecer la llamada.

## **Anexo C**

### **Información de encaminamiento**

La siguiente información es un ejemplo típico de la que debe ser intercambiada entre los operadores de red cuando negocien acuerdos bilaterales para el encaminamiento del tráfico:

- 1) nombre del país y DNIC a los cuales están asociados sus IDSE; se indicarán conexiones de 1, 2, 3 ó 4 enlaces;
- 2) número de circuitos (o conexiones virtuales) y velocidad de transmisión en cada enlace de transmisión por satélite o por cable;
- 3) modo de funcionamiento;
- 4) hora cargada para cada arteria e IDSE;
- 5) rutas de tráfico alternativas;
- 6) requisitos de calidad de servicio;
- 7) facilidades proporcionadas;
- 8) disposiciones de funcionamiento combinado de redes;
- 9) disposiciones de tráfico de tránsito.

## Anexo D

### Plan de encaminamiento internacional – Ejemplos de rutas

#### D.1 Introducción

Los operadores de red desearán proporcionar sus rutas de la manera más económica (tanto desde el punto de vista financiero como técnico). Consecuentemente, cuando se prevén volúmenes de tráfico elevados, se planificará una ruta directa sin ningún centro internacional de conmutación de datos (IDSE) intermedio. En cambio, rutas con bajos volúmenes de tráfico se podrán conmutar más económicamente a través de uno o más IDSE de tránsito. Además, generalmente se proporcionarán rutas alternativas por las cuales se transportará el tráfico cuando la ruta directa no esté disponible debido ya sea a congestión de tráfico o fallos de equipo. Se debe observar que en la evaluación de los volúmenes de tráfico esperados será necesario tomar en consideración tanto los aspectos de capacidad de transmisión y conmutación estáticas como los de utilización dinámica de la ruta.

El algoritmo de encaminamiento general será normalmente: ruta de gran utilización (directa), ruta alternativa 1, ruta alternativa 2. Se debe observar que la representación de dos rutas alternativas es solamente a modo de ejemplo. De esto no se debe inferir una limitación en la cantidad de rutas alternativas. Los operadores de red pueden utilizar sus rutas convenidas ofreciéndolas a un tercero. No obstante debe asegurarse que ninguna ruta planificada de esta manera incluirá más de cuatro enlaces internacionales; es decir, el tráfico de tránsito debe pasar como máximo a través de tres IDSE intermedios.

#### D.2 Ejemplos de rutas típicas

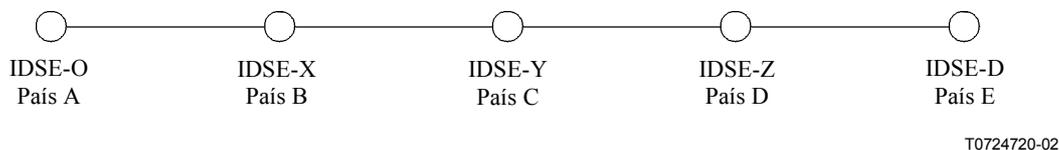
Las figuras D.1 a D.9 muestran algunas rutas típicas que podrían utilizar los operadores de red.

##### D.2.1 Ruta directa (ruta de gran utilización)



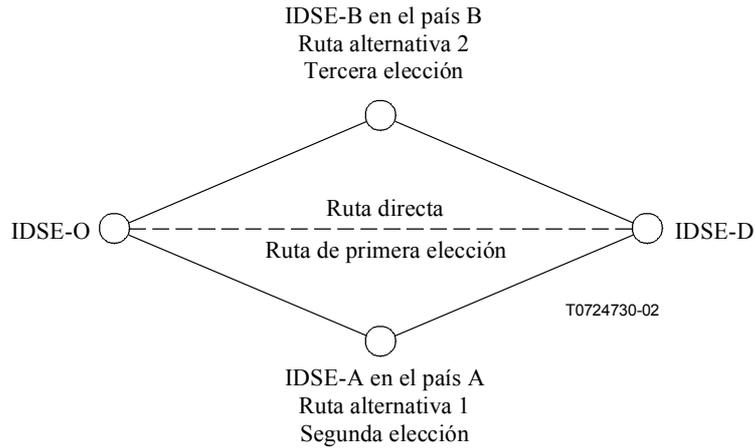
**Figura D.1/X.110 – Ruta directa**

##### D.2.2 Rutas a través de países intermedios (pequeños volúmenes de tráfico)



**Figura D.2/X.110 – Ruta que representa la condición limitativa, a través de tres IDSE**

### D.2.3 Ruta alternativa



NOTA 1 – Proceso probable de selección del encaminamiento:

- Primera elección – Ruta directa
- Segunda elección – Ruta alternativa 1 a través de IDSE A
- Tercera elección – Ruta alternativa 2 a través de IDSE B.

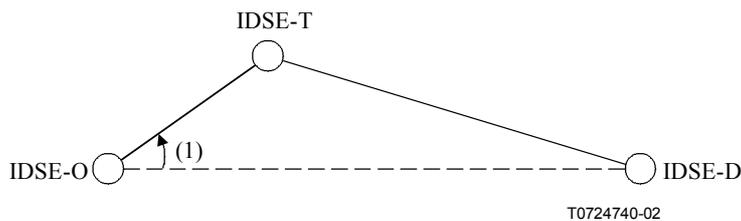
NOTA 2 – Puede existir un algoritmo de encaminamiento similar en los IDSE intermedios, por lo que debe tenerse cuidado de que la llamada no se encamine por más de cuatro enlaces.

**Figura D.3/X.110 – Rutas alternativas**

### D.2.4 Plan de encaminamiento cuando se proporcionan rutas directas

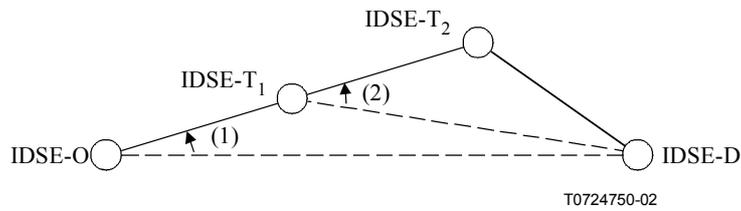
Dentro de las limitaciones económicas y políticas de un país, las rutas alternativas deben seleccionarse con la siguiente secuencia para algunas conexiones determinadas.

La selección de la primera ruta alternativa se efectuará en el IDSE de origen (IDSE-O) con uno de los IDSE de tránsito que tengan rutas directas con el IDSE de destino (véase la figura D.4). Si éste no es el caso, se seleccionará el IDSE de tránsito sin ruta directa con el IDSE de destino.



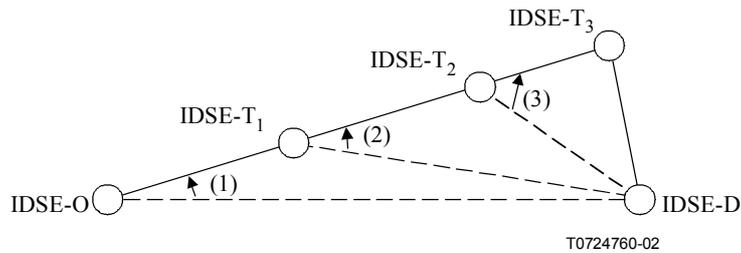
**Figura D.4/X.110**

El segundo encaminamiento alternativo se efectuará en el primer IDSE de tránsito, IDSE-T<sub>1</sub>, hacia el segundo IDSE de tránsito, IDSE-T<sub>2</sub>, con una ruta directa hacia el destino de esta conexión (véase la figura D.5).



**Figura D.5/X.110**

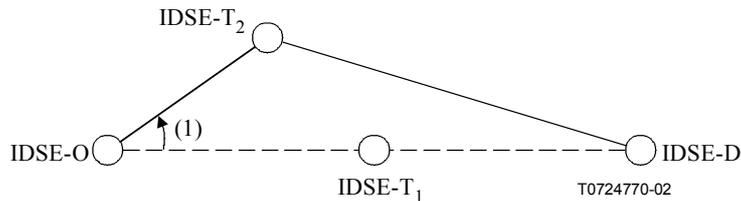
El tercer encaminamiento alternativo se hará en la misma forma indicada en la figura D.6.



**Figura D.6/X.110**

**D.2.5 Plan de encaminamiento cuando no se proporcionan rutas directas**

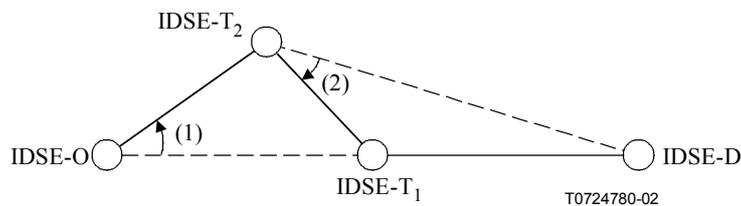
Cuando hay congestión de tráfico entre el IDSE-O y el IDSE-T<sub>1</sub>, es preferible tomar otro IDSE de tránsito que tenga una ruta directa con el IDSE-D, si es posible (véase la figura D.7).



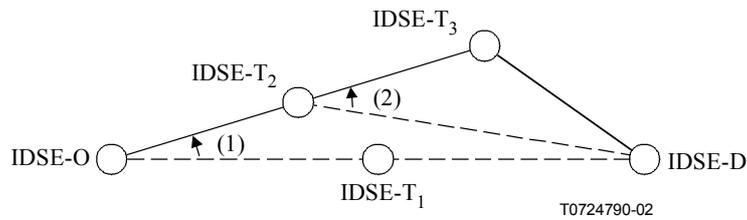
**Figura D.7/X.110**

Si el IDSE-O debe seleccionar una ruta con el IDSE-T<sub>2</sub> que no tiene ruta directa con el IDSE-D, el IDSE de tránsito siguiente puede ser el IDSE-T<sub>1</sub> (véase la figura D.8) o el IDSE-T<sub>3</sub> (véase la figura D.9) si no existe ruta directa entre el IDSE-T<sub>2</sub> y el IDSE-D.

El plan de encaminamiento para la conexión desde el IDSE-T<sub>1</sub> al IDSE-D será igual al plan indicado en D.2.4 anterior.



**Figura D.8/X.110**

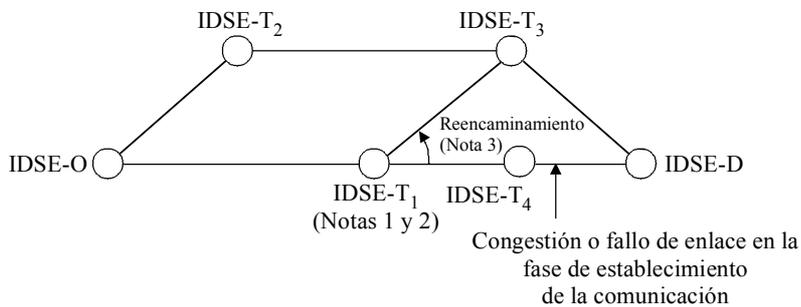


T0724790-02

**Figura D.9/X.110**

### D.3 Reencaminamiento

El concepto de reencaminamiento se aplica a las llamadas que fallan en un IDSE intermedio en la fase de establecimiento. Los detalles del reencaminamiento de las llamadas probablemente dependerán del protocolo de red y se estudiarán ulteriormente; no obstante, en la figura D.10 se muestra el concepto.



NOTA 1 – El intento de llamada llega a IDSE-T<sub>4</sub>.

NOTA 2 – La llamada fracasa debido a congestión o fallo del enlace entre IDSE-T<sub>4</sub> e IDSE-D.

NOTA 3 – Se intenta reencaminar la llamada vía IDSE-T<sub>1</sub>, IDSE-T<sub>3</sub> e IDSE-D.

T0724800-02

**Figura D.10/X.110**





## 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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
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
<b>Serie X</b>	<b>Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos</b>
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