



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**E.173**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED TELEFÓNICA Y RDSI  
EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN,  
ENCAMINAMIENTO Y SERVICIO MÓVIL**

---

**PLAN DE ENCAMINAMIENTO PARA  
LA INTERCONEXIÓN ENTRE  
REDES MÓVILES TERRESTRES PÚBLICAS  
Y REDES CON TERMINALES FIJOS**

**Recomendación E.173**

---



Ginebra, 1991

## **PREFACIO**

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

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

La Recomendación E.173 ha sido preparada por la Comisión de Estudio II y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 23 de agosto de 1991.

---

## NOTA DEL CCITT

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

© UIT 1991

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

## Recomendación E.173

### PLAN DE ENCAMINAMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN ENTRE REDES MÓVILES TERRESTRES PÚBLICAS Y REDES CON TERMINALES FIJOS

#### 1 Introducción

1.1 Con la introducción a nivel mundial del servicio móvil terrestre público se ha planteado la necesidad de interconectar redes móviles terrestres públicas (RMTP) y redes con terminales fijos (por ejemplo, RTPC/RDSI y RPDCP).

1.2 La presente Recomendación trata el plan de encaminamiento para la interconexión entre las RMTP y la red telefónica pública conmutada/red digital de servicios integrados (RTPC/RDSI) y entre las RMTP y las redes públicas de datos (RPD).

1.3 Contiene directrices para el encaminamiento en el caso de interconexión de RMTP y redes con terminales fijos, y proporciona algunas reglas básicas para el encaminamiento de llamadas entre las redes. El encaminamiento entre redes debe ajustarse a las condiciones reglamentarias que existan en un determinado país o Administración. Pueden requerirse acuerdos bilaterales para establecer las disposiciones de interconexión efectivas entre los operadores de las redes.

1.4 Esta Recomendación se refiere a las RMTP que usen medios terrenales. Las RMTP que utilicen satélites requieren estudios adicionales.

1.5 Los requisitos de encaminamiento dentro de las redes con terminales fijos se describen en las siguientes Recomendaciones:

- E.171 Plan de encaminamiento telefónico internacional
- E.172 Encaminamiento de llamadas con la RDSI
- X.110 Principios de encaminamiento y plan de encaminamiento internacionales para redes públicas de datos
- G.173 (Proyecto de Recomendación) – Aspectos del servicio vocal en las redes móviles terrestres públicas digitales relacionados con la planificación de la transmisión.

#### 2 Terminología

DCME Equipo de multiplicación de circuitos digitales (*digital circuit multiplexing equipment*).

DSI Interpolación digital de la palabra (*digital speech interpolation*).

ETDEquipo terminal de datos.

ETDF Equipo terminal de datos fijo, por ejemplo, un ETD conectado a la RPD.

ETDMT Equipo terminal de datos móvil terrestre, por ejemplo, un ETD conectado a una RMTP.

IDSE Central (o centro) internacional de conmutación de datos (*international data switching exchange*).

ISC Centro de conmutación internacional (*international switching centre*).

LMS Estación móvil terrestre (*land mobile station*).

LRE Codificación a baja velocidad (*low rate encoding*).

MSC Centro de conmutación de los servicios móviles (*mobile switching centre*). Se trata de un centro que cursa el tráfico de las estaciones móviles.

QOS Calidad de servicio (*quality of service*).

RDSI Red digital de servicios integrados. En esta Recomendación, RDSI significa la parte con conmutación de circuitos de la red. Para la parte con conmutación de paquetes, véase la RPD.

RMTP	Red móvil terrestre pública.
RPD	Red pública de datos, por ejemplo, una RPDC, una RPDCP o una RPDMP en la RDSI.
RPDC	Red pública de datos con conmutación de circuitos.
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes.
RPDMP	Red pública de datos con manejador de paquetes.
RTPC	Red telefónica pública conmutada.
TASI	Interpolación de la palabra con asignación en el tiempo ( <i>time assignment speech interpolation</i> ).
TE	Equipo terminal ( <i>terminal equipment</i> ).

### 3 Alcance

3.1 Esta Recomendación comprende el encaminamiento de llamadas entre usuarios de las RMTP y de las RTPC/RDSI o RPD. El término «llamada» podría abarcar todos los tipos de comunicación de usuario a usuario, por ejemplo, llamadas para comunicaciones vocales normales, de datos, de mensajes de texto y de emergencia.

3.2 Se consideran los siguientes casos de interconexión:

RMTP <—> RTPC/RDSI (Nota 1)

RMTP <—> RTPC/RDSI <—> RMTP (Nota 1)

RMTP <—> RPD (Nota 2)

RMTP <—> RPD <—> RMTP (Nota 2)

RMTP <—> RTPC/RDSI <—> RPD (Nota 2)

RMTP <—> RTPC/RDSI <—> RPD <—> RTPC/RDSI-RMTP (Nota 2)

*Nota 1* – La sigla RTPC/RDSI significa una o más redes del mismo tipo en serie.

*Nota 2* – La sigla RPD significa una o más redes del mismo tipo en serie.

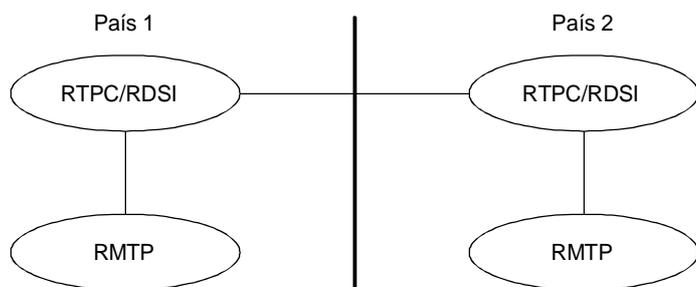
3.3 Una RMTP puede configurarse como una extensión de la RTPC/RDSI o como una parte integrante de la RTPC/RDSI. Esta Recomendación trata solamente el primer caso. Cuando la RMTP y la RTPC/RDSI están integradas, para el encaminamiento de llamadas se aplicará la Recomendación E.171 para la RTPC y la Recomendación E.172 para la RDSI.

### 4 Estructura de la red

La estructura de la red muestra las rutas de última elección, por ejemplo, normalmente la ruta con mayor número de circuitos en cascada. La ruta de última elección vendrá determinada por el tipo de tráfico (por ejemplo, vocal o de datos en modo paquete) y la ubicación de los terminales de origen y de destino.

#### 4.1 Entre una RMTP y las RTPC/RDSI

Para minimizar las cargas administrativas y de explotación de los centros de conmutación internacionales (ISC), la interconexión entre una RMTP y las RTPC/RDSI debe efectuarse a nivel nacional. La figura 1/E.173 muestra la estructura de la red para el tráfico entre una RMTP y las RTPC/RDSI. En dicha figura se indica la ruta de última elección entre dos estaciones móviles situadas en países diferentes.



T0201920-90

FIGURA 1/E.173

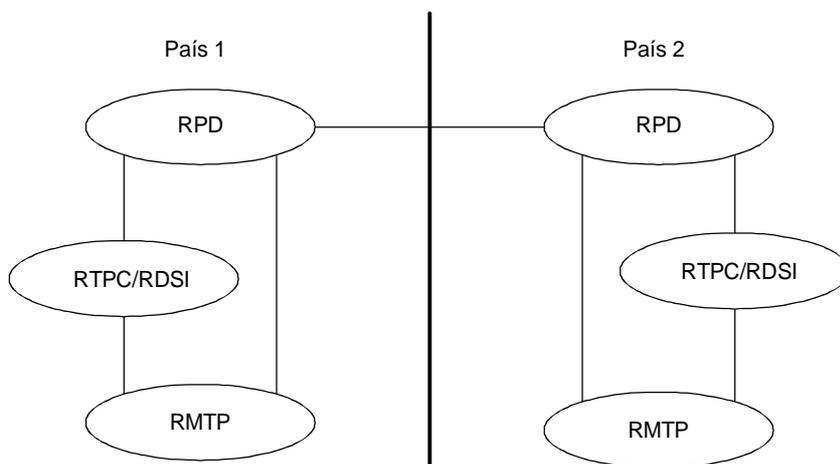
**Estructura de red para el tráfico entre una RMTP y las RTPC/RDSI**

4.2 *Entre una RMTP y las RPD*

4.2.1 Para minimizar las cargas administrativas y de explotación de los centros internacionales de conmutación de datos (IDSE) el interfuncionamiento entre RTPC y RPD debe efectuarse a nivel nacional, ya sea directamente entre RMTP y RPD o indirectamente a través de RTPC/RDSI. El método de interconexión es un asunto de incumbencia nacional.

4.2.2 La ruta de última elección entre dos ETDMT o entre ETDMT y un ETDF de RPD de dos países diferentes dependerá de la forma en que se realice la interconexión entre RMTP y RPD.

La figura 2/E.173 ilustra la estructura de la red para el tráfico entre la RMTP y la RPD.



T0201930-90

*Nota* – El método de interconexión entre una RMTP y las RPD es un asunto de incumbencia nacional.

FIGURA 2/E.173

**Estructura de red para el tráfico entre la RMTP y la RPD**

## 5 Número máximo de circuitos en cascada

La Recomendación E.172 indica el número máximo de nodos y de enlaces asignados en las secciones nacional e internacional de las RTPC/RDSI para el encaminamiento de llamadas en la era de la RDSI, y la Recomendación X.110 proporciona la asignación máxima de enlaces en cascada en la parte internacional de una RPD para el encaminamiento de llamadas dentro de una RPD.

### 5.1 Vía las RTPC/RDSI

5.1.1 El número máximo de circuitos en cascada se producirá en el caso de una llamada internacional entre dos estaciones móviles terrestres, que sigue la ruta de última elección indicada en la figura 1/E.173. La ruta de última elección se compone de dos elementos nacionales y uno internacional, como se muestra en la figura 3/E.173. Cada elemento nacional consta de una RMTP y de una parte de las RTPC/RDSI. El elemento internacional consta sólo de las RTPC/RDSI.



T0202460-91

FIGURA 3/E.173

### Elementos de una llamada internacional entre estaciones móviles terrestres

5.1.2 Con más de dos elementos nacionales en serie, la planificación de las redes nacionales y de la interconexión entre una RMTP y las RTPC/RDSI puede verse considerablemente afectada, dado que no debe excederse el número máximo de circuitos en cascada. Por tanto, debe evitarse disponer más de dos elementos nacionales en la ruta de última elección entre dos estaciones móviles terrestres situada en diferentes países.

5.1.3 El cuadro 1/E.173 muestra el número máximo de nodos y de enlaces asignados al elemento nacional para la interconexión de una RMTP con las RTPC/RDSI. Este número máximo se ha tomado de la asignación de nodos y de enlaces nacionales de las Recomendaciones E.172 y G.801.

El número máximo de nodos y de enlaces en el elemento internacional se indica en la Recomendación E.171.

### 5.2 Vía RPD

5.2.1 El número máximo de circuitos en cascada se producirá en el caso de una llamada internacional entre dos ETDMT situados en países diferentes. Normalmente el computador central será un ETDf conectado a RPD, pero el caso límite se producirá entre ETDMT de dos países diferentes, como se muestra en la figura 4/E.173. El elemento nacional en cada lado está compuesto por la interconexión entre las diferentes redes. El elemento internacional consta de una o más RPD.

**Asignación máxima de nodos y de enlaces**

Elemento nacional			
Nodos		Enlaces (nota)	
RMTP	RTPC/RDSI	RTPC/RDSI	RMTP
0	4	4	0
1	3	4	0
2	2	3	1
3	1	2	2
4	0	1	3

*Nota* – El enlace de interconexión entre las RTPC/RDSI y las RMTP pertenece a las RTPC/RDSI.



T0202470-91

FIGURA 4/E.173

**Elementos de una llamada de datos internacional entre dos equipos terminales de datos móviles terrestres**

5.2.2 El número máximo de nodos y de enlaces en el elemento nacional es un asunto de carácter nacional. Sin embargo, deben tenerse en cuenta los parámetros de calidad de servicio (QOS) (por ejemplo, congestión, tiempo de establecimiento de la llamada, tiempo de transferencia de los datos) cuando se estructure la interconexión entre las RMTP y las RPD.

Para la parte RPD de la conexión los parámetros de calidad de servicio se indican en las Recomendaciones X.130, X.131, X.135, X.136 y X.137.

El número máximo de nodos y de enlaces en el elemento internacional se indica en la Recomendación X.110.

5.2.3 Debe evitarse que haya más de dos elementos nacionales en la ruta de última elección entre dos ETDMT (véase el § 5.1.2).

**6 Servicios**

La repercusión de los servicios en el encaminamiento será objeto de ulterior estudio.

## 7 Número de satélites y calidad de servicio

El uso de satélites no influye en el número máximo de nodos y de enlaces indicado en los § 5.1.2 y 5.2.2. Un satélite con su enlace ascendente y su enlace descendente se considera, desde el punto de vista del encaminamiento, como un enlace (enlace de satélite).

### 7.1 Llamadas para comunicaciones vocales/audio por la RMTP

7.1.1 Las llamadas vocales y audio abarcan el servicio de voz y de datos en la banda vocal en la RTPC y el servicio de conversación y de audio a 3,1 kHz en la RDSI. La Recomendación E.171 indica que para las llamadas vocales/audio en las RTPC/RDSI sólo se puede utilizar un enlace de satélite, y que debe, cuando sea posible, evitarse la inclusión de dos o más enlaces de satélite en la misma conexión. El enlace de satélite puede formar parte del elemento nacional o internacional.

7.1.2 El uso de satélites en una llamada entre dos estaciones móviles terrestres o entre una estación móvil terrestre y un abonado conectado a la red fija, puede crear dificultades en la conversación debidas al retardo. Los planificadores de redes deben tenerlo en cuenta al realizar RMTP digitales.

7.1.3 El uso de equipo DCME (equipo de multiplicación de circuitos digitales), TASI (interpolación de la palabra con asignación en el tiempo), DSI (interpolación digital de la palabra) y LRE (codificación a baja velocidad) puede causar degradación de la calidad de servicio. Se requiere ulterior estudio.

7.1.4 El cuadro 2/E.173 muestra el número máximo recomendado de enlaces de satélite en una llamada internacional vocal/audio entre dos estaciones móviles terrestres.

CUADRO 2/E.173

#### Número máximo recomendado de enlaces de satélite para las llamadas vocales/audio

Elemento nacional		Elemento internacional	Elemento nacional	
RMTP	RTPC/RDSI	RTPC/RMTP (nota)	RTPC/RDSI	RMTP
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	1	0
0	0	0	0	1

Nota – La utilización de RMTP en el elemento internacional supone que las RMTP de diferentes países, pueden estar interconectadas.

## 7.2 Llamadas para comunicaciones de datos por las RMTP

7.2.1 Las llamadas de datos son llamadas entre ETD, con independencia del modo de funcionamiento (modo circuito o modo paquete).

7.2.2 La Recomendación X.110 indica que las llamadas dentro de la RPD no deben incluir normalmente más de tres enlaces de satélite, y el elemento internacional de la conexión normalmente no debe incluir más de dos enlaces de satélite.

7.2.3 El uso de satélites en una llamada entre ETD de la RMTP o entre la RMTP y la RPD puede degradar la calidad en una medida que se hace inadecuada para algunos servicios de datos. Los planificadores de redes deben tenerlo en cuenta al realizar RMTP digitales.

7.2.4 El cuadro 3/E.173 muestra el número máximo de enlaces de satélite en los diferentes elementos de una llamada internacional entre dos ETDMT.

CUADRO 3/E.173

### Número máximo recomendado de enlaces de satélite para las llamadas de datos

Elemento nacional	Elemento internacional	Elemento nacional
0	2	1 (nota 1)
0	1	2 (nota 2)
1 (nota 1)	2	0
1 (nota 1)	1	1 (nota 1)
1 (nota 1)	0	2 (nota 2)
2 (nota 2)	1	0
2 (nota 2)	0	1 (nota 1)

*Nota 1* – El enlace de satélite puede utilizarse en las RMTP o en las RTPC/RDSI.

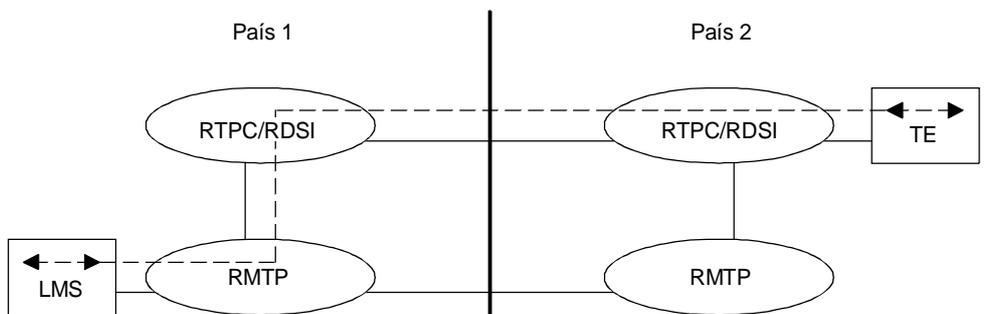
*Nota 2* – Los enlaces de satélite pueden utilizarse en las RMTP y/o en las RTPC/RDSI.

## 8 Selección del trayecto

Con el fin de asegurar que se mantiene la calidad de servicio al interconectar la RMTP y otras redes, se proporciona seguidamente un conjunto de reglas y de directrices para la planificación de dichas interconexiones y para el encaminamiento de las llamadas.

### 8.1 Entre una RMTP y las RTPC/RDSI

8.1.1 Para minimizar la carga administrativa y de explotación de los centros de conmutación internacionales de las RTPC/RDSI y de la RMTP, el encaminamiento de llamadas entre una RMTP y las RTPC/RDSI debe ser el que se muestra en la figura 5/E.173.



T0201940-90

← - - - -> Ruta recomendada

Nota – Las condiciones impuestas por la reglamentación nacional pueden restringir la interconexión directa entre RMTP.

FIGURA 5/E.173

**Encaminamiento de las llamadas entre RMTP y las RTPC/RDSI**

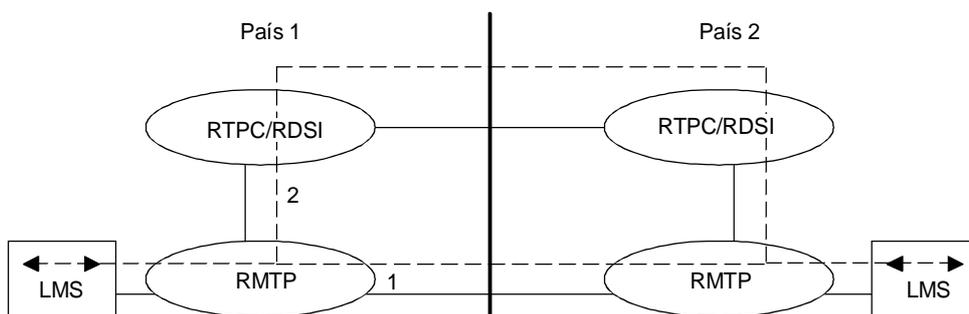
8.1.2 Las llamadas internacionales originadas en las RTPC/RDSI y destinadas a la RMTP de otro país deben permanecer en la red fija (RTPC/RDSI) durante el mayor tiempo posible. La conexión de las RTPC/RDSI a la RMTP debe efectuarse en el país de destino.

8.1.3 El encaminamiento internacional de las llamadas entre RMTP y RTPC/RDSI es independiente de una posible interconexión RMTP-RMTP.

8.2 *Entre RMTP vía RTPC/RDSI*

8.2.1 Cuando la reglamentación nacional permita la interconexión directa entre RMTP de diferentes países, los operadores de red pueden establecer acuerdos bilaterales para interconectar sus RMTP. Antes de proponer tal interconexión deben evaluarse adecuadamente las ventajas y los inconvenientes técnicos, económicos y administrativos, así como los derivados del tráfico que comporta.

8.2.2 El encaminamiento de llamadas internacionales vocales/audio entre dos RMTP interconectadas debe ser el que se muestra en la figura 6/E.173.



T0201950-90

← - - - -> Posibles rutas

Nota 1 – Las condiciones impuestas por la reglamentación nacional pueden restringir la interconexión directa entre RMTP.

Nota 2 – 1 y 2 indican el orden de preferencia al seleccionar rutas.

FIGURA 6/E.173

**Encaminamiento de las llamadas entre RMTP**

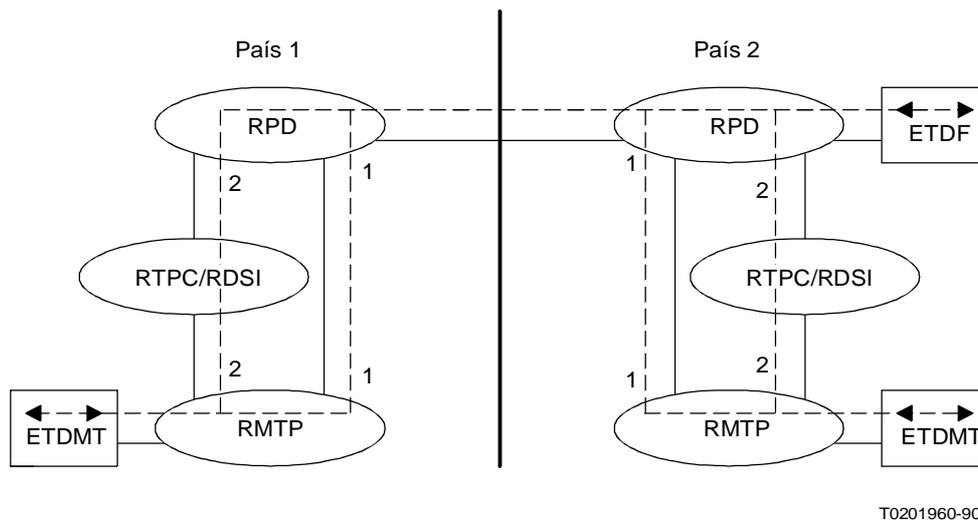
8.2.3 Cuando las RMTP no están interconectadas, las llamadas vocales/audio deben seguir la ruta 2 de la figura 6/E.173.

8.2.4 Cuando la RMTP no puede determinar que la llamada está destinada a una RMTP del país 2, la llamada debe encaminarse por la ruta 2.

8.3 *Vía RPD*

8.3.1 Los usuarios exigen a menudo una mayor calidad de servicio para las llamadas de datos (por ejemplo, menores tiempos de establecimiento de la comunicación y de transferencia de los datos) que en las llamadas vocales/audio. Los valores de calidad de las llamadas en las redes públicas de datos (RPD) se exponen en las Recomendaciones X.130 y X.131 para los servicios de datos con conmutación de circuitos y en las Recomendaciones X.135, X.136 y X.137 para los servicios de datos con conmutación de paquetes. Algunos de los valores de calidad especificados para las RPD son del mismo orden de magnitud que los valores correspondientes para las RTPC/RDSI.

8.3.2 Con el fin de evitar una degradación innecesaria en los niveles de calidad, una llamada de datos entre dos ETDMT de la RMTP, o entre un ETDMT de la RMTP y un ETDf de la RPD, debe permanecer en la RPD durante el mayor tiempo posible. El encaminamiento internacional de llamadas debe ser el indicado en la figura 7/E.173.



←- - -> Posibles rutas

Nota 1 – El método de interconexión de la RMTP y la RPD es un asunto de incumbencia nacional.

Nota 2 – 1 y 2 indican el orden de preferencia al seleccionar rutas.

FIGURA 7/E.173

**Encaminamiento de las llamadas entre MTP y RPD**

8.3.3 El encaminamiento de las llamadas de datos entre dos ETDMT y entre un ETDMT y un ETDf es independiente de las posibles conexiones RMTP-RMTP y RTPC/RDSI-RTPC/RDSI.

**9 Encaminamiento y control del eco**

En una RMTP digital, el eco eléctrico se elimina mediante el uso de aparatos terminales a cuatro hilos. En los puntos de interconexión entre la RMTP y las RTPC/RDSI, puede considerarse que la RMTP posee un semidispositivo de control de eco conectado, lo que requiere conectar el otro semicompensador de eco para cada llamada entre la RMTP y las RTPC/RDSI.

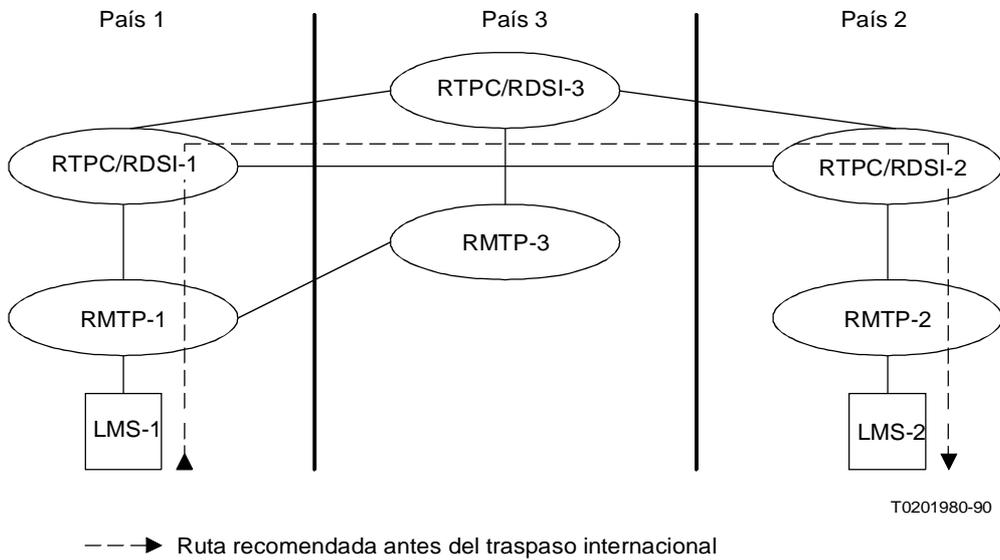
El encaminamiento debe realizarse de forma tal que se logre un control de eco adecuado por medio de las capacidades de señalización y de análisis.

**10 Encaminamiento entre redes después del traspaso internacional**

Por traspaso internacional se entiende la acción de conmutar una llamada en curso entre estaciones de base de las RMTP de diferentes países. Los procedimientos de traspaso se describen en la Recomendación Q.1005.

10.1 *Entre RMTP y RTPC/RDSI*

10.1.1 El encaminamiento después del traspaso dentro de una RMTP es un asunto de carácter nacional. Este punto trata el encaminamiento entre RMTP de diferentes países después de un traspaso internacional. La figura 8/E.173 ilustra la ruta entre dos LMS de diferentes países antes del traspaso.

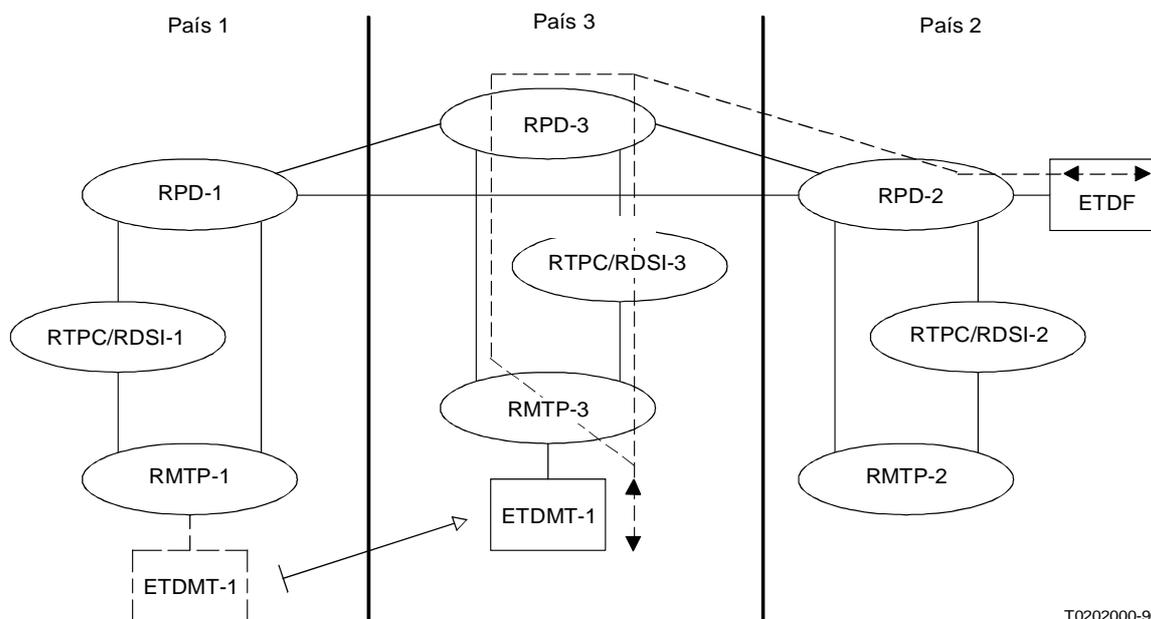


*Nota* – Las condiciones impuestas por la reglamentación nacional pueden restringir la interconexión directa entre RMTP.

FIGURA 8/E.173

**Encaminamiento de las llamadas entre RMTP antes del traspaso internacional**





T0202000-90

—> Traspaso

←- - -> Posibles rutas después del traspaso

*Nota 1* – El método de interconexión de RMTP y RPD es un asunto de incumbencia nacional.

*Nota 2* – La interconexión directa entre RPD y RMTP no debe afectar a las condiciones de abono de la ETDMT.

FIGURA 10/E.173

**Encaminamiento de las llamadas entre RMTP y RPD después del traspaso internacional**

10.2.4 El encaminamiento de llamadas entre RMTP y RPD después del traspaso internacional debe ser independiente de las posibles conexiones RMTP-RMTP o RTPC/RDSI-RTPC/RDSI internacionales.

**11 Encaminamiento de llamadas de emergencia**

Las llamadas de emergencia terminan actualmente en la RTPC y en el futuro terminarán en la RTPC/RDSI. Como los abonados móviles terrestres son a menudo los primeros testigos de accidentes, es importante disponer de un acceso eficaz a los centros de emergencia. Las llamadas de emergencia generadas en estaciones móviles terrestres deben utilizar la ruta más directa posible a los centros de emergencia en la RTPC/RDSI.

*Nota* – El encaminamiento de llamadas de emergencia es un asunto de carácter nacional, pero la introducción de las redes móviles terrestres públicas (RMTP) en un número creciente de países hace deseable normalizar los procedimientos de emergencia utilizados en diferentes partes del mundo. Los países de la CEPT han acordado introducir para toda Europa el número de emergencia «112» antes de 1995.

**12 Historial de la Recomendación**

Publicada por primera vez en 1991.