



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**I.358**

(06/98)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Aspectos y funciones globales de la red – Objetivos de  
calidad de funcionamiento

---

**Calidad del procesamiento de llamadas para  
conexiones de canal virtual conmutado en  
una RDSI-BA**

Recomendación UIT-T I.358

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES DE LA SERIE I DEL UIT-T

**RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS**

<b>ESTRUCTURA GENERAL</b>	
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
<b>CAPACIDADES DE SERVICIO</b>	
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en RDSI	I.250–I.299
<b>ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED</b>	
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
<b>Objetivos de calidad de funcionamiento</b>	<b>I.350–I.359</b>
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
<b>INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI</b>	
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
<b>INTERFACES ENTRE REDES</b>	<b>I.500–I.599</b>
<b>PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>I.600–I.699</b>
<b>ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA</b>	
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.739
Funciones de transporte	I.740–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.799

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

## RECOMENDACIÓN UIT-T I.358

### CALIDAD DEL PROCESAMIENTO DE LLAMADAS PARA CONEXIONES DE CANAL VIRTUAL CONMUTADO EN UNA RDSI-BA

#### Resumen

Esta nueva Recomendación define los parámetros y objetivos de calidad para el procesamiento de llamadas en redes digitales de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) para conexiones de canal virtual (VCC, *virtual channel connection*) conmutadas. Los parámetros de procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA definidos en esta Recomendación se aplican a topologías de conexión punto a punto (tipo 1) y punto a multipunto (tipo 2). Los objetivos de comportamiento de la red relativos a la calidad de servicio (QOS) proporcionados en esta Recomendación se basan en los principios generales y los parámetros genéricos de calidad de funcionamiento que figuran en la Recomendación I.350. Los nuevos aspectos relativos a la calidad de funcionamiento asociados con funciones de procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA que proporcionan acceso o desvinculación, incluyen la adición o liberación de un participante a una conexión RDSI-BA existente. En una RDSI-BA, una conexión virtual puede ser generalmente una conexión de canal virtual (VCC) o una conexión de trayecto virtual (VPC). Teniendo en cuenta que las capacidades de procesamiento de las llamadas se definen actualmente sólo para VCC, una conexión virtual dentro del contexto de esta Recomendación es una VCC.

#### Orígenes

La Recomendación UIT-T I.358 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 13 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 1 de junio de 1998.

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

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

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 1998

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
1.1	Servicios portadores .....	2
1.2	Objeto de la presente Recomendación .....	2
2	Referencias .....	3
3	Abreviaturas .....	4
4	Modelo de referencia.....	5
4.1	Configuración de referencia .....	5
4.2	Eventos de referencia .....	7
4.3	Eventos de referencia futuros .....	10
4.4	Hipótesis para el establecimiento de objetivos.....	10
4.5	Objetivo de calidad de funcionamiento para parámetros de retardo .....	11
4.6	Especificación de objetivos alternativos .....	11
5	Retardos de procesamiento de la llamada para una llamada en la RDSI-BA tipo 2 ..	11
5.1	Retardos de establecimiento de la llamada.....	13
5.1.1	Retardos de conexión .....	13
5.1.2	Retardos de parte.....	15
5.1.3	Retardo global del establecimiento de la llamada de múltiples partes para N-1 partes incorporadas .....	17
5.2	Retardos de desvinculación de llamada.....	18
5.2.1	Retardo de desconexión de conexión (CDD, <i>connection disconnect delay</i> ).	19
5.2.2	Retardo de liberación de la conexión (CRD, <i>connection release delay</i> ) .....	19
5.2.3	Retardo de desconexión de parte (PDD, <i>party disconnect delay</i> ).....	20
5.2.4	Retardo de liberación de parte (PRD) .....	21
6	Parámetros de procesamiento incorrectos .....	22
6.1	Probabilidades de error de establecimiento de conexión, de parte y llamada de participantes múltiples.....	22
6.1.1	Probabilidad de error de establecimiento de conexión .....	23
6.1.2	Probabilidad de establecimiento de parte erróneo.....	24
6.1.3	Probabilidad de establecimiento de llamada multipartita erróneo .....	25
6.2	Conexión y desconexión prematura de parte.....	25
6.2.1	Probabilidad de desconexión prematura de la conexión .....	25
6.2.2	Probabilidad de desconexión prematura de parte.....	26
7	Parámetros de denegación.....	26
7.1	Parámetros de denegación de establecimiento de conexión/parte.....	26

	<b>Página</b>
7.1.1 Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP, <i>connection set-up failure probability</i> ) .....	27
7.1.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de parte (PSFP, <i>party set-up failure probability</i> ).....	27
7.1.3 Probabilidad de fallo de establecimiento de llamada multipartita .....	28
7.2 Probabilidad de fallo de liberación de conexión/parte .....	28
7.2.1 Probabilidad de fallo de liberación de conexión (CCFP, <i>connection clearing failure probability</i> ).....	28
7.2.2 Probabilidad de fallo de liberación de parte (PCFP, <i>party clearing failure probability</i> ).....	29
Anexo A – Temporizadores de establecimiento de la llamada.....	29
Apéndice I – Conexión ficticia de referencia .....	30
Apéndice II – Retardo de elementos.....	32
II.1 Propuesta .....	32
II.2 Demora del enlace de salida $T_{od}$ .....	32
II.3 Tiempo de tratamiento $T_{ch}$ a través de la central.....	33
II.4 Puntos de referencia funcionales .....	34
II.5 Motivos de la propuesta anterior .....	34
II.6 Objetivos para el tiempo de tratamiento $T_{ch}$ a través de la central.....	35
II.6.1 Consideraciones .....	35
II.6.2 Propuesta de $T_{ch}$ .....	35

## Recomendación I.358

### CALIDAD DEL PROCESAMIENTO DE LLAMADAS PARA CONEXIONES DE CANAL VIRTUAL CONMUTADO EN UNA RDSI-BA

(Ginebra, 1998)

#### 1 Alcance

Esta Recomendación define los parámetros y objetivos de calidad de funcionamiento para el procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA. Los parámetros de procesamiento de las llamadas de la RDSI-BA definidos en esta Recomendación se aplican a las topologías de conexión punto a punto (tipo 1) y punto a multipunto (tipo 2). Los parámetros de retardo del procesamiento de las llamadas para llamadas de conexión simples punto a punto en canales a 64 kbit/s se definen en la Recomendación I.352. Esos parámetros se utilizan cuando son pertinentes. Se definen parámetros de calidad del procesamiento de llamada adicionales para los aspectos del procesamiento de las llamadas que sean nuevos en la RDSI-BA. Éstos incluyen parámetros de comportamiento de la red relativos a la QOS (objetivos) y la relación con parámetros de grado de servicio (GOS) relativos al diseño de red (no objetivos) con el fin de proporcionar un esquema uniforme entre requisitos de servicio y diseños de red. Estos parámetros se especifican en términos de eventos de referencia y puntos de medición definidos en la Recomendación I.353.

Los objetivos de comportamiento de la red relativos a la QOS suministrados en esta Recomendación se basan en los principios generales y en los parámetros genéricos de calidad de funcionamiento que figuran en la Recomendación I.350. De acuerdo con estos principios, se establecen parámetros de calidad de funcionamiento para caracterizar cada aspecto del procesamiento de las llamadas que sea nuevo para la RDSI-BA con respecto a los tres criterios genéricos de calidad de funcionamiento, es decir, velocidad, precisión y seguridad. Los nuevos aspectos en relación con la calidad de funcionamiento, asociados con funciones de procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA que proporcionan acceso o desvinculación, son la adición o liberación de un participante de una conexión RDSI-BA existente. En una RDSI-BA, una conexión virtual puede ser generalmente una conexión de canal virtual (VCC, *virtual channel connection*) o una conexión de trayecto virtual (VPC, *virtual path connection*). Teniendo en cuenta que las capacidades de procesamiento de las llamadas sólo se definen actualmente para VCC, una conexión virtual dentro del contexto de esta Recomendación será una VCC. En el cuadro 1 se ilustra la aplicación de los tres criterios genéricos de calidad de funcionamiento para cada una de las cuatro nuevas funciones de procesamiento de las llamadas que se pueden invocar para una llamada RDSI-BA.

Los parámetros definidos en esta Recomendación sólo se aplican cuando la red está disponible. La disponibilidad de la red es asunto de otra Recomendación.

**Cuadro 1/I.358 – Criterio genérico de calidad de funcionamiento para funciones de procesamiento de la llamada en la RDSI-BA**

<b>Función de procesamiento de la llamada</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Precisión</b>	<b>Seguridad</b>
1) Establecimiento de la conexión	Retardo de establecimiento de la conexión Retardo postselección de la conexión (nota 1) Retardo de la señal de respuesta de la conexión (nota 1)	Probabilidad de error de establecimiento de la conexión	Probabilidad de fallo en el establecimiento de la conexión
2) Establecimiento del participante	Retardo de establecimiento del participante Retardo postselección del participante (nota 1) Retardo de la señal de respuesta del participante (nota 1)	Probabilidad de error de establecimiento del participante	Probabilidad de fallo en el establecimiento del participante
3) Desvinculación de la conexión	Retardo de desconexión Retardo de liberación de la conexión (nota 2)	Probabilidad de desconexión prematura de la conexión	Probabilidad de fallo de liberación de la conexión
4) Desvinculación del participante	Retardo de desconexión del participante Retardo de liberación del participante (nota 2)	Probabilidad de desconexión prematura del participante	Probabilidad de fallo en la liberación del participante
<p>NOTA 1 – Estos parámetros se definen para ingeniería de tráfico; los objetivos no se fijan para el comportamiento de la red.</p> <p>NOTA 2 – Estos parámetros sólo tienen importancia local; no se fijan los objetivos.</p>			

### **1.1 Servicios portadores**

El conjunto de servicios portadores incluidos en esta Recomendación se basan en conexiones virtuales conmutadas que tienen:

- topologías tipo 1 o tipo 2;
- descriptores de tráfico de nivel ATM que se pueden comunicar utilizando los elementos de señalización establecidos de la Recomendación Q.2971; y
- necesidades de QOS de nivel ATM que se puedan comunicar utilizando los elementos de señalización establecidos.

### **1.2 Objeto de la presente Recomendación**

El objeto de esta Recomendación es definir los parámetros y objetivos de calidad de funcionamiento para el procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA.

La edición actual de esta Recomendación se limita a topologías de conexión tipo 1 (punto a punto) y tipo 2 (punto a multipunto) con agregado y desconexión de un solo participante. Las capacidades adicionales tales como llamadas en conexión múltiple y modificación de las características de conexión serán objeto de ulterior estudio.

La información de calidad de servicio se debe proporcionar a los usuarios después de poner en correspondencia el comportamiento de la red con las expresiones orientadas al usuario.

## 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] Recomendación UIT-T I.352 (1993), *Objetivos de calidad de funcionamiento de la red para los retardos de procesamiento de la conexión en una red digital de servicios integrados.*
- [2] Recomendación UIT-T I.353 (1996), *Eventos de referencia para definir los parámetros de calidad de funcionamiento de la red digital de servicios integrados y de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- [3] Recomendación UIT-T I.350 (1993), *Aspectos generales de calidad de servicio y de calidad de funcionamiento en las redes digitales incluidas las redes digitales de servicios integrados.*
- [4] Recomendación UIT-T Q.2971 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 – Especificación de la capa 3 para la interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión punto a multipunto.*
- [5] Recomendación UIT-T Q.2762 (1995), *Funciones generales de mensajes y señales de la parte usuario de la RDSI-BA del sistema de señalización N.º 7.*
- [6] Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Sistema de señalización digital de abonado N.º 2 – Especificaciones de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión básica.*
- [7] Recomendación UIT-T Q.2761 (1995), *Descripción funcional de la parte usuario de la RDSI-BA del sistema de señalización N.º 7.*
- [8] Recomendación UIT-T Q.2650 (1995), *Interfuncionamiento entre la parte usuario de la RDSI-BA del sistema de señalización N.º 7 y el sistema de señalización de abonado digital N.º 2.*
- [9] Recomendación UIT-T Q.2763 (1995), *Parte usuario de la red digital de servicios integrados de banda ancha del sistema de señalización N.º 7 – Formatos y códigos.*
- [10] Recomendación UIT-T I.356 (1996), *Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*
- [11] Recomendación E.721 del CCITT (1991), *Parámetros y valores objetivo de grado de servicio de red para servicios con conmutación de circuitos en la RDSI en evolución.*
- [12] Recomendación UIT-T Q.766 (1993), *Objetivos de funcionamiento en aplicación de la red digital de servicios integrados.*
- [13] Recomendación UIT-T Q.706 (1993), *Calidad de señalización de la parte transferencia de mensajes.*
- [14] Recomendación UIT-T Q.2110 (1994), *Protocolo con conexión específico de servicio para la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*

### 3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación de ATM ( <i>ATM adaptation layer</i> )
ACM	Mensaje de dirección completa ( <i>address complete message</i> )
ANM	Mensaje de respuesta ( <i>answer message</i> )
AP	Incorporación de parte ( <i>add party</i> )
ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
B-ISUP	Parte usuario de señalización de la RDSI-BA
CASD	Retardo de señalización de respuesta de la conexión ( <i>connection answer signal delay</i> )
CCFP	Probabilidad de fallo de liberación de la conexión ( <i>connection clearing failure probability</i> )
CDD	Retardo de desconexión de la conexión ( <i>connection disconnect delay</i> )
CP-AAL	Parte común de la capa de adaptación de ATM ( <i>common part AAL</i> )
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente ( <i>customer premises equipment</i> )
CPSD	Retardo postselección de la conexión ( <i>connection post selection delay</i> )
CRD	Retardo de liberación de la conexión ( <i>connection release delay</i> )
CSD	Retardo de establecimiento de la conexión ( <i>connection set-up delay</i> )
CSFP	Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión ( <i>connection set-up failure probability</i> )
GOS	Grado de servicio ( <i>grade of service</i> )
HRX	Conexión ficticia de referencia ( <i>hypothetical reference connection</i> )
IAM	Mensaje inicial de dirección ( <i>initial address message</i> )
IIP	Tramo interoperador internacional ( <i>international inteoperator portion</i> )
INI	Interfaz entre redes ( <i>inter-network interface</i> )
ISC	Centro de conmutación internacional ( <i>international switching center</i> )
ITP	Tramo de tránsito internacional ( <i>international transit portion</i> )
MPI	Punto de medición internacional ( <i>measurement point international</i> )
MPT	Punto de medición terminal ( <i>measurement point terminal</i> )
MSU	Unidad de señalización de mensaje ( <i>message signal unit</i> )
NNI	Interfaz de nodo de red ( <i>network-node interface</i> )
PASD	Retardo de señalización de respuesta de participante ( <i>party answer signal delay</i> )
PCFP	Probabilidad de fallo de liberación de participante ( <i>party clearing failure probability</i> )
PDD	Retardo de desconexión de participante ( <i>party disconnect delay</i> )
PH	Capa física ( <i>physical layer</i> )
PPSD	Retardo postselección de participante ( <i>party post selection delay</i> )
PRD	Retardo de liberación de participante ( <i>party release delay</i> )

PSD	Retardo de establecimiento de participante ( <i>party set-up delay</i> )
PSFP	Probabilidad de fallo de establecimiento de participante ( <i>party set-up failure probability</i> )
QOS	Calidad de servicio ( <i>quality of service</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
RE	Evento de referencia ( <i>reference event</i> )
SSCF	Función de coordinación específica del servicio ( <i>service specific coordination function</i> )
SSCOP	Protocolo con conexión específico del servicio ( <i>service specific connection oriented protocol</i> )
STP	Punto de transferencia de señalización ( <i>signalling transfer point</i> )
TE	Equipo terminal ( <i>terminal equipment</i> )
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones
UNI	Interfaz usuario-red ( <i>user-network interface</i> )
VBR	Velocidad binaria variable ( <i>variable bit rate</i> )
VC	Canal virtual ( <i>virtual channel</i> )
VCC	Conexión de canal virtual ( <i>virtual channel connection</i> )
VCI	Identificador de canal virtual ( <i>virtual channel identifier</i> )
VP	Trayecto virtual ( <i>virtual path</i> )
VPC	Conexión de trayecto virtual ( <i>virtual path connection</i> )

## 4 Modelo de referencia

En el contexto de esta Recomendación, un modelo de referencia tiene por objeto establecer el contexto para la definición de los parámetros de calidad de funcionamiento y la especificación de los objetivos. Este modelo de referencia proporciona una conexión de referencia básica que incluye puntos de medición en los que se observan eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento y se determinan valores para los parámetros de calidad de funcionamiento del procesamiento de las llamadas en la RDSI-BA, y una especificación de las condiciones de carga del tráfico según las cuales se han de satisfacer los objetivos. Este modelo de referencia comprende una configuración de referencia, un conjunto de eventos de referencia significativos de la calidad de funcionamiento, e intervalos de tiempo para establecer las condiciones según las cuales se deben satisfacer los objetivos.

### 4.1 Configuración de referencia

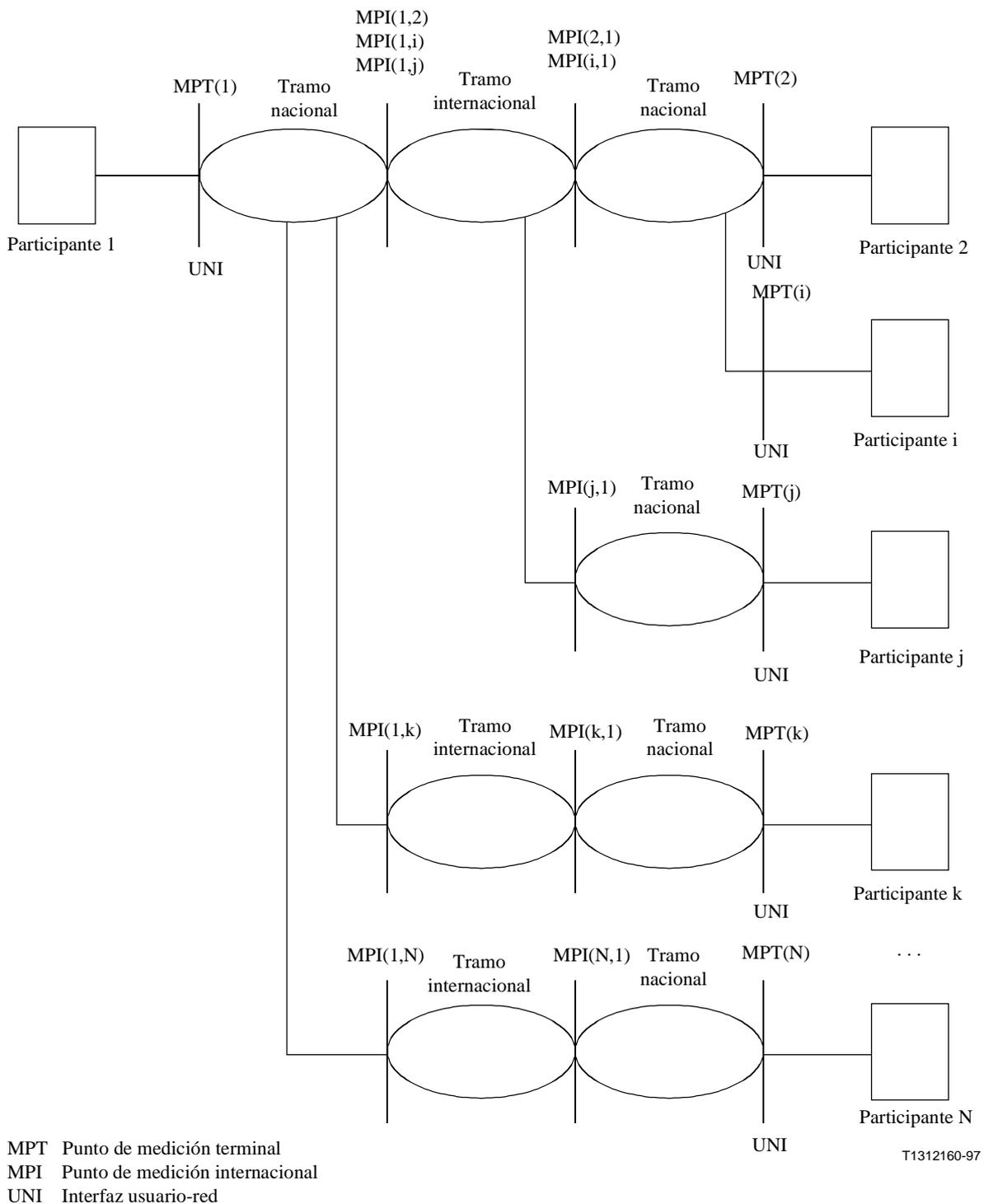
La figura 1 ilustra una configuración de referencia que se aplica para caracterizar la calidad de funcionamiento del procesamiento de las llamadas para topologías de conexión virtual en la RDSI-BA punto a punto (tipo 1) y punto a multipunto (tipo 2). La figura 1 es equivalente a la configuración de referencia de la Recomendación I.352 (que se aplica a las llamadas punto a punto en una RDSI basada en canales a 64 kbit/s) donde  $N = 2$ , y la capacidad de la conexión virtual es equivalente a 64 kbit/s.

Todos los parámetros de calidad de funcionamiento para el procesamiento de las llamadas en una RDSI-BA se especifican en puntos de medición. Estos puntos de medición se definen en concordancia con la Recomendación I.353 en la que un punto de medición T (MPT, *measurement point T*) está ubicado en una interfaz usuario-red (UNI, *user-network interface*) y un punto de medición I (MPI, *measurement point I*) en una interfaz que termina un sistema de transmisión ATM en un centro de conmutación internacional (ISC, *international switching center*). Los puntos de medición de la figura 1 se identifican conforme al método establecido más adelante. En casos en los que un MPI admite una conexión para diversas partes topológicas, ese MPI viene identificado por varios conjuntos de índices sistemáticos como se describe a continuación.

- MPT(j) representa el MPT asociado con el participante j;
- MPI(j,k) representa el MPI que delimita el tramo nacional que contiene al participante j y que transporta la conexión del participante j al participante k;
- MPI(k,j) representa el MPI que delimita el tramo nacional que contiene al participante k y que transporta la conexión del participante j al participante k.

$k, j \in \{1, \dots, N\}$  representa los N participantes.

Esta notación se puede utilizar para topologías multipunto a multipunto cuando son admitidas. Cuando se admiten llamadas de conexiones múltiples, se puede agregar un tercer índice.



**Figura 1/I.358 – Configuración de referencia de calidad del procesamiento de llamada en la RDSI-BA**

## 4.2 Eventos de referencia

Los eventos de referencia utilizados para definir los parámetros de calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada en la RDSI-BA figuran en la Recomendación I.353. Los eventos de referencia se definirán en puntos de medición del tipo MPI basados en mensajes Q.2762 y en los puntos de medición del tipo MPT basados en los mensajes Q.2931 y Q.2971.

Para cada función de procesamiento de llamada en la RDSI-BA identificada en el cuadro 1, se enumeran en el cuadro 2 los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo Q.2931 o Q.2972.

Para cada función de procesamiento de la llamada en la RDSI-BA identificada en el cuadro 1, se enumeran en el cuadro 3 los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento asociados con el protocolo Q.2761 y sus mensajes de señalización. El interfuncionamiento entre los protocolos Q.2931 y Q.2971 y sus mensajes se describen en el proyecto de Recomendación Q.2650.

**Cuadro 2/I.358 – Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes de capa 3 de las Recomendaciones Q.2931 y Q.2971**

<b>Función de procesamiento de la llamada</b>	<b>Mensaje de señalización</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Código</b>
1) Establecimiento de la conexión			
Establecimiento en MPT(1)	ESTABLECIMIENTO	Peticion de establecimiento de la llamada	T1a
Establecimiento en MPT(2)	ESTABLECIMIENTO	Notificación de llegada de la llamada	T1b
Establecimiento en MPT(2)	CONEXIÓN	Aceptación de llamada recibida	T2a
Establecimiento en MPT(1)	CONEXIÓN	Acuse de recibo de establecimiento de la llamada	T2b
Aviso en MPT(2)	AVISO	Acusar recibo de participante llamado avisado	T9a
Aviso en MPT(1)	AVISO	Parte llamada avisada	T9b
2) Establecimiento de parte			
Incorporación en MPT(1)	INCORPORACIÓN DE PARTE	Peticion de establecimiento de parte	T5a
Incorporación en MPT(i) i=3,N	INCORPORACIÓN DE PARTE	Notificación y llegada de llamada	T5b
Incorporación en MPT(i) i=3,N	ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE	Acuse de aceptación de parte	T6a
Incorporación en MPT(1)	ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE	Acuse de establecimiento de parte	T6b
Aviso de parte en MPT(i) i=3,N	AVISO DE PARTE	Acuse de incorporación de parte avisada	T10a
Aviso de parte en MPT(1)	AVISO DE PARTE	Incorporación de parte avisada	T10b
3) Desvinculación de conexión			
Desconexión en MPT(1)	LIBERACIÓN	Peticion de liberación de la conexión	T3a
Desconexión en MPT(i) i=2,N	LIBERACIÓN	Notificación de liberación de parte	T3b
Liberación de la conexión en MPT(1)	LIBERACIÓN COMPLETA	Confirmar liberación (local)	T4b

**Cuadro 2/I.358 – Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes de capa 3 de las Recomendaciones Q.2931 y Q.2971 (fin)**

<b>Función de procesamiento de la llamada</b>	<b>Mensaje de señalización</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Código</b>
4) Desvinculación de parte Separación de parte en MPT(1)	SEPARACIÓN DE PARTE	Petición de separación de parte	T7a
Separación de parte en MPT(i) i=2,N	SEPARACIÓN DE PARTE	Notificación de separación de parte	T7b
Desconexión de parte por MPT(i) i=2,N	LIBERACIÓN	Petición de desconexión de parte	T3a
Desconexión de parte en MPT(1)	LIBERACIÓN	Recepción de desconexión de parte	T3b
Separación de parte en MPT(1)	ACUSE DE SEPARACIÓN DE PARTE	Confirmar separación (local)	T8b
Separación de parte en MPT(i, i=2,N)	LIBERACIÓN COMPLETA	Confirmación de liberación de parte (local)	T4b

**Cuadro 3/I.358 – Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes de capa 3 de la Recomendación Q.2761**

<b>Función de procesamiento de la llamada</b>	<b>Mensaje de señalización</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Código</b>
1) Establecimiento de la conexión Establecimiento en MPI(1,2)	Dirección inicial (IAM)	Iniciación de establecimiento de la conexión	U1a
Establecimiento en MPI(2,1)	Dirección inicial (IAM)	Notificación y llegada de la llamada	U1b
Establecimiento en MPI(2,1)	Respuesta (ANM)	Indicación de devolución de respuesta	U2a
Establecimiento en MPI(1,2)	Respuesta (ANM)	Acuse de establecimiento de la conexión	U2b
Aviso en MPI(2,1)	Dirección completa (ACM)	Devolución de aviso	U9a
Aviso en MPI(1,2)	Dirección completa (ACM)	Acuse de aviso	U9b

**Cuadro 3/I.358 – Eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento basados en la transferencia de mensajes de capa 3 de la Recomendación Q.2761 (fin)**

<b>Función de procesamiento de la llamada</b>	<b>Mensaje de señalización</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Código</b>
2) Establecimiento de parte Incorporar parte en MPI(1,i) i=3,N Incorporar parte en MPI(i,1) i=3,N Incorporar parte en MPI(i,1) i=3,N Incorporar parte en MPI(1,i) i=3,N	Dirección inicial (IAM) Dirección inicial (IAM) Respuesta (ANM) Respuesta (ANM)	Iniciación de establecimiento de parte Notificación llegada de llamada Indicación de devolución de respuesta Acuse de establecimiento de parte	U5a U5b U6a U6b
3) Desvinculación de conexión En MPI(1,i) i=2,N En MPI(i,1) i=2,N	Liberación (REL) Liberación (REL)	Iniciación de desconexión Desconexión	U3a U3b
4) Liberación de parte Separación por MPI(1,i) i=2,N Separación por MPI(i,1) i=2,N Separación por MPI(i,1) i=2,N Separación por MPI(1,i) i=2,N	Liberación (REL) Liberación (REL) Liberación (REL) Liberación (REL)	Iniciación de desconexión de parte Desconexión de parte Iniciación de desconexión de parte Desconexión de parte	U7a U7b U7a U7b

### 4.3 Eventos de referencia futuros

El procesamiento de la llamada en la RDSI-BA admite modos secuenciales para la incorporación/separación de partes a las llamadas de la RDSI-BA existentes. Actualmente, el procesamiento de la llamada en la RDSI-BA no admite una petición para establecer, modificar o terminar una llamada en la que intervienen más de dos partes (o participantes) con conexiones virtuales múltiples para cada parte. Los eventos de referencia para futuros modos de procesamiento de la llamada en la RDSI-BA se determinarán cuando sea evidente que han de ser soportados.

Para la edición inicial de esta Recomendación no se tratarán las características para las llamadas de múltiples participantes y múltiples conexiones.

### 4.4 Hipótesis para el establecimiento de objetivos

- 1) Los terminales de usuario no efectúan nuevas llamadas en ningún intervalo de tiempo entre una petición de conexión/incorporación de parte y su respuesta completa/incompleta.
- 2) Para una determinada llamada, no se efectúa la petición incorporación de parte hasta que se reciba el mensaje CONEXIÓN por el terminal de iniciación.
- 3) Los intervalos de tiempo entre llamadas que efectúa cualquier terminal de usuario son mayores que el de un valor de intervalo de tiempo T1.
- 4) Si una llamada solicitada por un terminal de usuario es incompleta en razón que los parámetros ESTABLECIMIENTO de esta llamada no se pueden negociar debido a valores de parámetro imposibles o no válidos, la petición de nuevo intento de llamada debe cambiar el valor de los parámetros ESTABLECIMIENTO.

- 5) Los intervalos de tiempo entre una respuesta incompleta y las peticiones de llamada siguientes, son mayores que un valor de intervalo de tiempo T2.
- 6) Las llamadas consideradas en esta Recomendación se inician durante tiempos en que la red está disponible.
- 7) La frecuencia de las peticiones de incorporación de parte es menor que el valor de A1. La unidad del valor de A1 es partes/tiempo.

#### **4.5 Objetivo de calidad de funcionamiento para parámetros de retardo**

Los parámetros de retardo de extremo a extremo se definen utilizando eventos de referencia que tienen lugar en los MPT. Por consiguiente, los objetivos de calidad de funcionamiento aplicados a este conjunto de parámetros reflejan la calidad de servicio suministrada por una red de proveedor.

Los objetivos de calidad de funcionamiento para el conjunto de parámetros de retardo se pueden expresar en términos de:

- retardo medio; y
- 95% de retardo.

Sin embargo, este esquema no tiene en cuenta la repercusión de la carga de tráfico en los parámetros de calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada (es decir, velocidad, seguridad de funcionamiento, y precisión). En la subcláusula siguiente se trata un objetivo para el caso más desfavorable alternativo.

#### **4.6 Especificación de objetivos alternativos**

En general, si bien el valor tomado por un parámetro de calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada es sensible a la carga de tráfico que existe en cada tramo de la red a través de la cual se procesa una llamada, los objetivos para el caso más desfavorable especificados en esta Recomendación tienen la intención de ser aplicados en cualquier tiempo de una hora.

NOTA – Para tener en cuenta las repercusiones de las fluctuaciones aleatorias a corto plazo de la carga de tráfico durante una hora cualquiera, se puede especificar la probabilidad de que un valor de parámetro de calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada particular,  $V$ , no cumpla su objetivo. Esto es:

$$Prob. \{V > O\} \leq X$$

donde:

- $V$  = valor del parámetro real;
- $O$  = objetivo.

Las condiciones o hipótesis exactas según las cuales se pueden aplicar estos objetivos para el caso más desfavorable quedan en estudio. La utilización de un intervalo de tiempo de una hora o posiblemente quince minutos facilitaría el apoyo por sistemas de operaciones existentes. Es evidente que el objetivo se desarrollaría teniendo en cuenta factores de tráfico de cresta tal como la "hora cargada".

### **5 Retardos de procesamiento de la llamada para una llamada en la RDSI-BA tipo 2**

Los retardos de procesamiento de la llamada en esta Recomendación son para modos de procesamiento de la llamada en la RDSI-BA tipo 1 y tipo 2. Los parámetros de retardo del procesamiento de la llamada para una llamada de conexión simple (tipo 1) punto a punto constituyen un caso especial del tipo 2 que sólo utiliza los parámetros de establecimiento de la conexión (es decir, sin establecimiento de parte). Los parámetros de calidad de funcionamiento adicionales que

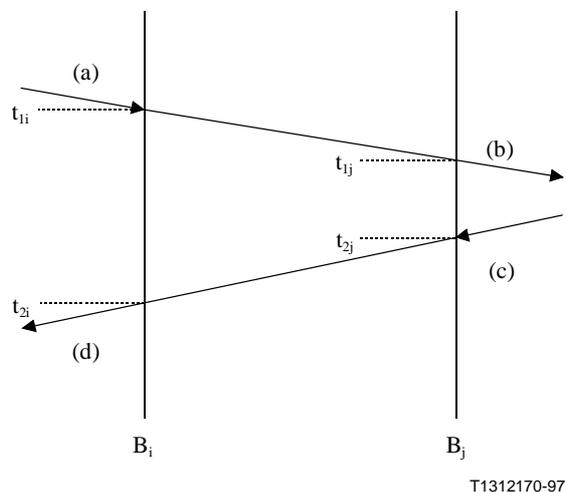
tratan el retardo del procesamiento de la llamada para los aspectos de procesamiento de la llamada que son nuevos para la RDSI-BA se definen en las siguientes subcláusulas.

Para definir los retardos de procesamiento de la llamada cuando se establece una llamada en la que intervienen más de dos partes (tipo 2) se suponen las siguientes condiciones:

- la parte cuya UNI coincide con MPT(1), y que será la transmisora en la conexión punto a multipunto (es decir, la "raíz"), solicita una llamada RDSI-BA tipo 2;
- las partes 2, ..., i,j, ...N cuyas UNI coinciden con MPT(2, ..., i,j, ...N), respectivamente, son receptoras en la conexión punto a multipunto (es decir, "hojas");
- la llamada se iniciará con una conexión establecida a la parte 2 cuya UNI coincide con MPT(2);
- las partes 3, ..., i,j, ...N cuyas UNI coinciden con MPT(3,...,i,j,...N), respectivamente, se agregan secuencialmente.

El modelo para determinar retardos en el procesamiento de la llamada (véase la figura 2) tiene en cuenta las definiciones de tramo simple y entre tramos que utilizan los eventos de referencia de los cuadros 3 y 4. Los parámetros que comprenden retardos de ida y retorno (por ejemplo, establecimiento de conexión/parte) se definen por fronteras de tramos (es decir,  $B_i$  y  $B_j$  en la figura 2). Los parámetros de retardo unidireccionales (por ejemplo, retardo de desconexión de conexión/parte) se definen solamente entre dos fronteras de tramos. Este esquema asegura que la calidad de funcionamiento se atribuye a determinados tramos.

Para cada parámetro, se proporcionan cuadros de eventos de referencia (RE, *reference event*) significativos para la calidad de funcionamiento que contienen los RE utilizados en la definición del parámetro. Estos RE se enumeran por frontera pertinente. Las fronteras se describen conforme a la figura 1.



$B_i$  y  $B_j$  representan pares de fronteras de la figura 1.

**Figura 2/I.358 – Nomenclatura general para la medición de parámetros**

El retardo de procesamiento en una sola frontera es la diferencia de tiempo entre el RE de inicio y el RE de terminación para esa frontera en particular. Por consiguiente, el retardo en la frontera del tramo  $B_i$  es  $d(B_i) = t_{2i} - t_{1i}$ , donde  $t_{1i}$  es el tiempo de aparición del RE de inicio en  $B_i$  y  $t_{2i}$  es el tiempo de aparición del RE de terminación en  $B_i$ . El retardo entre dos fronteras,  $B_i$  y  $B_j$ , es  $d_{i,j} = d(B_i) - d(B_j)$ , donde  $B_i$  es una frontera que está más abajo que el RE de inicio en la frontera  $B_j$ ,  $d(B_j) = t_{2j} - t_{1j}$ .

### 5.1 Retardos de establecimiento de la llamada

Las fronteras ( $B_i$  y  $B_j$ ) que se muestran en la figura 2 para retardos de establecimiento de la llamada, son MPT(1), MPI(1,2), MPI(2,1) y MPT(2) (conforme a la figura 1). La figura 3 ilustra aspectos del procesamiento de establecimiento de la llamada que se observan en los puntos de medición. Esta figura se basa en que todas las partes fueron incorporadas satisfactoriamente y que se cumplen las hipótesis de 4.4.

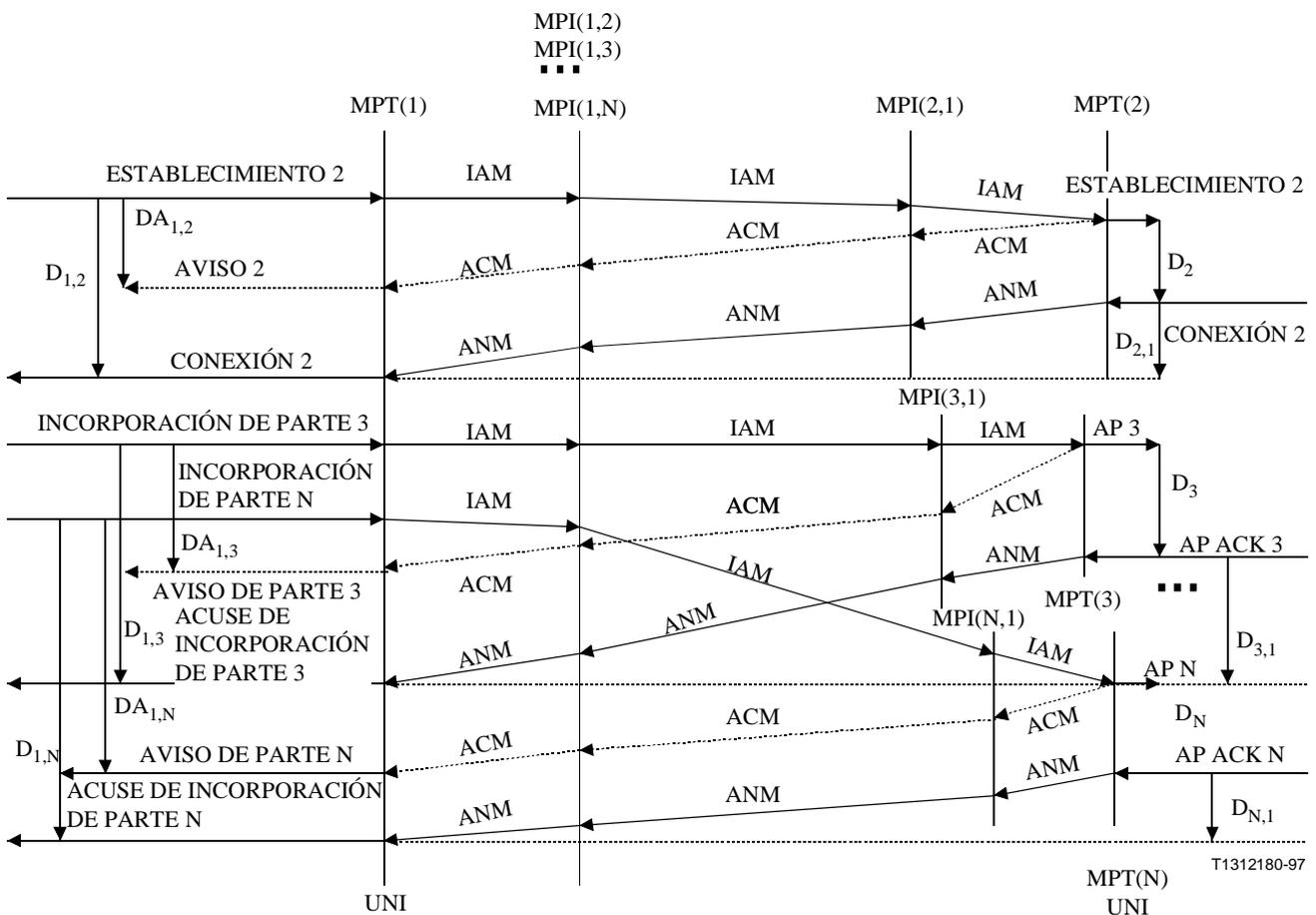


Figura 3/I.358 – Retardos del procesamiento para el establecimiento de la llamada para una llamada RDSI-BA tipo 2

#### 5.1.1 Retardos de conexión

##### 5.1.1.1 Retardo de establecimiento de la conexión (CSD, connection set-up delay)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para el retardo de establecimiento de la conexión se enumeran en el cuadro 4 siguiente.

**Cuadro 4/I.358 – RE iniciales y finales para retardo de establecimiento de la conexión en una sola frontera**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE inicial</b>	<b>RE final</b>
MPT(1)	T1a (salida ESTABLECIMIENTO)	T2b (entrada CONEXIÓN)
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U2b (entrada ANM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(2)	T1b (entrada ESTABLECIMIENTO)	T2a (salida CONEXIÓN)

El retardo de establecimiento de la conexión de extremo a extremo es el tiempo desde la transmisión del mensaje ESTABLECIMIENTO o la parte llamante hasta que ésta reciba el mensaje CONEXIÓN menos el tiempo de respuesta del terminal (tiempo de respuesta del usuario llamado). Utilizando el modelo general de la figura 2, con B<sub>i</sub> = MPT(1) y B<sub>j</sub> = MPT(2), el retardo de establecimiento de la conexión de extremo a extremo se determina como d<sub>i,j</sub> = d<sub>12</sub> = d(MPT(1))–d(MPT(2)). Los eventos de referencia identificados por los códigos T1a y T2b en el cuadro 2 se utilizan para medir el tiempo d(MPT(1)); los eventos de referencia identificados por los códigos T1b y T2a del cuadro 2 se utilizan para medir d(MPT(2)). Estas diferencias de tiempo corresponden a retardos identificados como D<sub>1,2</sub> y D<sub>2</sub>, respectivamente, en la figura 3. Utilizando la notación de la figura 3 se forma la siguiente diferencia para el retardo de establecimiento de la conexión de extremo a extremo (a MPT(2)):

$$CSD = D_{1,2} - D_2$$

$$(\text{= } d[\text{MPT}(1)] - d[\text{MPT}(2)])$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable para el parámetro de calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada, que se aplica a cualquier periodo de una hora, se puede especificar como sigue:

**Cuadro 5/I.358 – Objetivos de retardo provisionales en milisegundos para retardo de establecimiento de la conexión**

<b>Tramo</b>	<b>Media de CSD (ms)</b>	<b>95% de CSD (ms)</b>
Nacional	En estudio	En estudio
Tránsito internacional	En estudio	En estudio
Interoperador internacional	En estudio	En estudio
Extremo a extremo	En estudio	En estudio

**5.1.1.2 Retardo de postselección de la conexión (CPSD, *connection post selection delay*)**

En el cuadro 6 se enumeran los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para el CPSD.

**Cuadro 6/I.358 – RE iniciales y finales para retardos de postselección de conexión en una sola frontera**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE inicial</b>	<b>RE final</b>
MPT(1)	T1a (salida ESTABLECIMIENTO)	T9b (entrada AVISO)
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U9b (entrada ACM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U9a (salida ACM)
MPT(2)	No aplicable	No aplicable

El retardo postselección de la conexión es el tiempo a partir de la transmisión del mensaje ESTABLECIMIENTO de la parte llamante hasta que ésta reciba un mensaje AVISO (cuando está presente). Para PSD de extremo a extremo, los eventos de referencia en MPT(1) definidos por los códigos T1a y T9b en el cuadro 2, se utilizan para definir la diferencia de tiempo  $d(\text{MPT}(1))$  de la figura 2. El valor de  $DA_{1,2}$  de la figura 3 es igual a  $d(\text{MPT}(1))$  para esos eventos de referencia. El mensaje AVISO es opcional y se utiliza típicamente cuando el retardo  $D_2$  se debe a respuesta humana, por ejemplo una llamada vocal. De otro modo, el mensaje "CONEXIÓN" será inmediato y PSD será igual a CSD. Los objetivos para CPSD quedan en estudio.

**5.1.1.3 Retardo de la señal de respuesta de la conexión (CASD, *connection answer signal delay*)**

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para CASD se enumeran en el cuadro 7.

**Cuadro 7/I.358 – RE iniciales y finales para retardos de la señal de respuesta de la conexión entre fronteras de tramos**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE en (d)</b>	<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE en (b)</b>
MPT(1)	T2b (entrada CONEXIÓN)	MPT(2)	T2a (salida CONEXIÓN)
MPI(1,2)	U2b (entrada ANM)	MPI(2,1)	U2a (salida ANM)

El retardo de la señal de respuesta de la conexión de extremo a extremo es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje CONEXIÓN por la parte llamada hasta su recepción por la parte llamante. Los eventos de referencia definidos por los códigos T2b y T2a que figuran en el cuadro 2 se utilizan para definir la diferencia de tiempo ( $d_{2,1}$ ) formada por  $t_{2i}$  en MPT(1) –  $t_{2j}$  en MPT(2), en la figura 2. Esta diferencia  $D_{2,1}$  en la figura 3 es igual al CASD. Esta medición de dos extremos es opcional. Los objetivos para CASD quedan en estudio.

**5.1.2 Retardos de parte**

**5.1.2.1 Retardo de establecimiento de parte (PSD, *party set-up delay*)**

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para PSD se enumeran en el cuadro 8.

**Cuadro 8/I.358 – RE iniciales y finales para retardo de establecimiento de parte en una frontera simple**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE inicial</b>	<b>RE final</b>
MPT(1)	T1a (salida INCORPORACIÓN DE PARTE)	T2b (entrada ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE)
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U2b (entrada ANM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(2)	T1b (entrada INCORPORACIÓN DE PARTE)	T2a (salida ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE)

El retardo de establecimiento de parte de extremo a extremo es el tiempo transcurrido desde la transmisión del mensaje INCORPORACIÓN DE PARTE por la parte llamante hasta que ésta reciba un mensaje ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE menos el tiempo de respuesta del terminal (tiempo de respuesta del usuario llamado). Empleando el modelo general de la figura 2, con  $B_i = MPT(1)$  y  $B_j = MPT(k)$   $k = 3, N$ , el retardo de establecimiento de parte (PSD) de extremo a extremo se determina como  $d(MPT(1)) - d(MPT(3) \text{ a } MPT(N))$ . Los eventos de referencia identificados por los códigos T5a y T6b en el cuadro 2 se utilizan para medir el tiempo  $d(MPT(1))$ ; los eventos de referencia designados por los códigos T5b y T6a del cuadro 2 se utilizan para medir  $d(MPT(3))$  a  $d(MPT(N))$ . Estas diferencias de tiempo corresponden a retardos designados como  $D_{1,3}$  a  $D_{1,N}$  y  $D_3$  a  $D_N$  en la figura 3. Utilizando la notación de la figura 3, se forman las siguientes diferencias para retardos de establecimiento de parte de extremo a extremo (para  $MPT(i)$ ,  $i=3, N$ ).

$$PSD_i = D_{1,i} - D_i$$

$$= d[MPT(1)] - d[MPT(3) \text{ a } MPT(N)]$$

Los objetivos de retardo para el caso más desfavorable para el parámetro de calidad de funcionamiento del proceso de la llamada de incorporación de parte (para la parte  $i$ ), que se aplica a cualquier periodo de una hora, se puede especificar como sigue:

**Cuadro 9/I.358 – Objetivos de retardo provisionales en milisegundos para retardo de establecimiento de parte**

<b>Tramo</b>	<b>Media de PSD</b>	<b>95% de PSD</b>
Nacional	En estudio	En estudio
Tránsito internacional	En estudio	En estudio
Interoperador internacional	En estudio	En estudio
Extremo a extremo	En estudio	En estudio

### 5.1.2.2 Retardo de postselección de parte (PPSD, *party post selection delay*)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para PPSD se enumeran en el cuadro 10.

**Cuadro 10/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardo de postselección de parte en una frontera simple**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE inicial</b>	<b>RE final</b>
MPT(1)	T5a (salida INCORPORACIÓN DE PARTE)	T10b (entrada AVISO DE PARTE)
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U9b (entrada ACM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U9a (salida ACM)
MPT(2)	No aplicable	No aplicable

El retardo de postselección de parte es el tiempo transcurrido desde la transmisión del mensaje INCORPORACIÓN DE PARTE por la parte llamante hasta que esta misma reciba un mensaje AVISO DE PARTE (cuando está presente). Para el PPSD de extremo a extremo, se utilizan los eventos de referencia en MPT(1) definidos por los códigos T5a y T10b del cuadro 2 para definir las diferencias de tiempo  $d(\text{MPT}(1))$  de la figura 2.  $DA_{1,i}$   $i=3,N$  en la figura 3 es igual a  $d(\text{MPT}(1))$  para estos eventos de referencia. El mensaje AVISO DE PARTE es opcional; la necesidad de PPSD queda en estudio.

### 5.1.2.3 Retardo de la señal de respuesta de parte (PASD, *party answer signal delay*)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para PASD se enumeran en el cuadro 11.

**Cuadro 11/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardos de la señal de respuesta de parte entre fronteras de tramos**

<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE en (d)</b>	<b>Frontera, B<sub>i</sub></b>	<b>RE en (b)</b>
MPT(1)	T6b (entrada ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE)	MPT(i) $i=3,N$	T6a (salida ACUSE INCORPORACIÓN DE PARTE)
MPI(1,i) $i=3,N$	U2b (entrada ANM)	MPI(i,1) $i=3,N$	U2a (salida ANM)

El retardo de la señal de respuesta de parte es el tiempo transcurrido desde la transmisión de ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE por la parte llamada hasta que sea recibido por la parte llamante. Se utilizan los eventos de referencia definidos por los códigos T6a y T6b del cuadro 2 para definir las diferencias de tiempo  $(d_{k,1})$  formadas por  $t_{2i}$  en MPT(1) –  $t_{2j}$  en MPT(k) siendo  $k=3,N$  en la figura 2. Esta diferencia,  $D_{k,1}$   $k=3,N$  de la figura 3 define el PASD. La necesidad del PASD queda en estudio.

### 5.1.3 Retardo global del establecimiento de la llamada de múltiples partes para N-1 partes incorporadas

Este parámetro queda en estudio. Se están estudiando los siguientes asuntos:

- ¿Cuándo se deben considerar exitosos los intentos de establecimiento de parte?
- ¿Cuándo la llamada (conexión + intento de establecimiento de parte) se debe considerar exitosa? Hay dos métodos posibles:
  - a) Los intentos de establecimiento de la llamada de parte son efectivos sólo si están asociados con un establecimiento de llamada efectivo.
  - b) Evaluar separadamente el comportamiento del establecimiento de parte y de llamada, de modo tal que los intentos de establecimiento de parte que fueron efectivos y estuvieron asociados con un establecimiento de llamada infructuoso tengan aún que satisfacer el objetivo de retardo de establecimiento de parte.

- ¿Existe algún límite sobre el número de intentos de establecimiento de parte adicional que pueda ser asociado con una llamada, más allá del cual los requisitos de retardo individuales de establecimiento de parte y los objetivos de procesamiento de la llamada no se aplican? Es decir ¿consideraríamos que el objetivo de retardo de establecimiento de parte se aplica cuando se solicitan 10 000 partes adicionales?
- ¿Cuáles son los límites, si los hubiera, sobre la cantidad de solicitudes de incorporación de parte o solicitudes de establecimiento de conexión que se pueden efectuar para que se apliquen los objetivos de retardo?
- ¿Qué porcentaje, o número, de intentos de establecimiento de parte es necesario para que la llamada se considere fructuosa?
- ¿Cómo se evalúan los retardos cuando alguna de las partes incorporadas no son efectivas?

## 5.2 Retardos de desvinculación de llamada

Las fronteras ( $B_i$  y  $B_j$ ) de la figura 2 para retardos de desvinculación de llamada son  $MPT(1)$ ,  $MPI(1,2)$ ,  $MPI(2,1)$  y  $MPT(2)$  (véase la figura 1). La figura 4 ilustra aspectos de procesamiento de desconexión de la llamada que son observables en los puntos de medición. Esta figura se basa en que todas las partes están liberadas.

En una llamada RDSI-BA tipo 2, sólo la raíz (parte llamante) puede liberar la llamada (conexión). Las partes individuales se pueden liberar por la raíz (SEPARACIÓN DE PARTE) o la parte llamada (hoja) solicitando separación de parte (LIBERACIÓN). En la figura 4 se ilustran estas acciones basadas en el modelo general de la figura 1 y el cuadro 2.

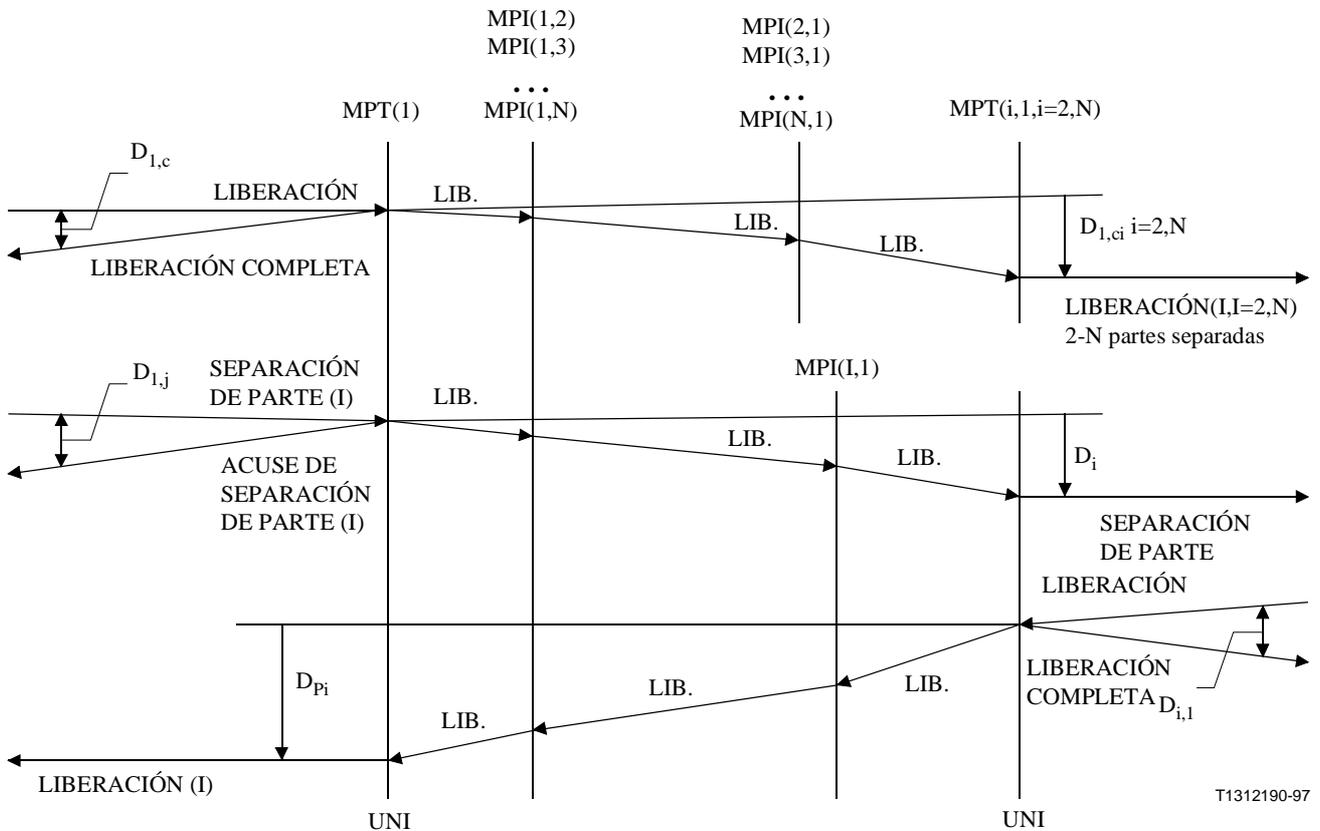


Figura 4/I.358 – Retardos del procesamiento de desconexión de la llamada para una llamada en la RDSI-BA tipo 2

### 5.2.1 Retardo de desconexión de conexión (CDD, *connection disconnect delay*)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para la CDD se enumeran en el cuadro 12.

**Cuadro 12/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardos de desconexión de conexión entre fronteras de tramos**

Frontera, B <sub>i</sub>	RE en (d)	Frontera, B <sub>i</sub>	RE en (b)
MPT(1)	T3a (salida LIBERACIÓN)	MPT(i) i=2,N	T3b (entrada LIBERACIÓN)
MPI(1,i) i=2,N	U3a (salida LIBERACIÓN)	MPI(i,1) i=2,N	U3b (entrada LIBERACIÓN)

El retardo de desconexión de conexión es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje LIBERACIÓN por la raíz hasta que ésta disponga de los recursos de red. La CDD se determina utilizando los eventos de referencia definidos por los códigos T3a y T3b en el cuadro 2 para definir las diferencias de tiempo (d<sub>1,k</sub>) formadas por t<sub>1i</sub> en MPT(1) – t<sub>1j</sub> en MPT(k) k=2,N en la figura 2. Esta diferencia viene indicada por D<sub>1,ci</sub> i=2,N en la figura 4. El retardo de desconexión se define como el periodo de tiempo que comienza cuando el evento de referencia identificado por el código T3a se produce en MPT(1) y finaliza cuando el evento de referencia identificado por el código T3b tiene lugar cuando se libera el último participante. Utilizando la notación de la figura 4 se tiene:

$$CDD = \text{Máx}(D_{1,ci}, i=2,N)$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable para el parámetro de retardo de desconexión de la conexión se puede especificar como sigue:

**Cuadro 13/I.358 – Objetivos de retardo en milisegundos para el retardo de desconexión de la conexión**

Tramo	Media de CDD (ms)	95% de CDD (ms)
Nacional	En estudio	En estudio
Tránsito internacional	En estudio	En estudio
Interoperador internacional	En estudio	En estudio
Extremo a extremo	En estudio	En estudio

### 5.2.2 Retardo de liberación de la conexión (CRD, *connection release delay*)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para CRD se enumeran en el cuadro 14.

**Cuadro 14/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardo de liberación de la conexión en una sola frontera**

Frontera, B <sub>i</sub>	RE inicial	RE final
MPT(1)	T3a (salida LIBERACIÓN)	T4b (entrada LIBERACIÓN COMPLETA)
MPI(1,2)	No aplicable	No aplicable
MPI(2,1)	No aplicable	No aplicable
MPT(2)	No aplicable	No aplicable

El retardo de liberación de la conexión es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje LIBERACIÓN por la parte que se libera hasta que esta parte reciba un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (ésta es una señal local). Utilizando el modelo general de la figura 2, CRD se determina empleando los eventos de referencia identificados en el cuadro 2 por los códigos T3a y T4b definidos en MPT(1) para determinar la diferencia de tiempo  $d[MPT(1)]$ . Esta diferencia está indicada por  $D_{1,c}$  en la figura 4. El retardo de liberación de la conexión sólo se identifica en MPT(1). Teniendo en cuenta que este parámetro no tiene significación de extremo a extremo, no se establecerán objetivos.

### 5.2.3 Retardo de desconexión de parte (PDD, *party disconnect delay*)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para PDD se enumeran en el cuadro 15.

**Cuadro 15/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardo de desconexión de parte entre fronteras de tramos**

Frontera, $B_i$	RE a (d)	Frontera, $B_i$	RE a (b)
MPT(1)	T7a (salida SEPARACIÓN DE PARTE)	MPT(i) $i=2,N$	T7b (entrada SEPARACIÓN DE PARTE)
MPI(1,i) $i=2,N$	U3a (salida LIB.)	MPI(i,1) $i=2,N$	U3b (entrada LIB.)
MPT(i) $i=2,N$	T3a (salida LIBERACIÓN)	MPT(1)	T3b (entrada LIBERACIÓN)
MPI(i,1) $i=2,N$	U3a (salida LIB.)	MPI(1,i) $i=2,N$	U3b (entrada LIB.)

#### 5.2.3.1 Retardo de desconexión de parte (raíz)

El retardo de desconexión de parte (raíz) [PDD(raíz)] es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje SEPARACIÓN DE PARTE por la raíz hasta que ésta disponga de los recursos de red asociados con la parte separada. El PDD(raíz) se determina utilizando los eventos de referencia definidos por los códigos T7a y T7b en el cuadro 2 para definir las diferencias de tiempo ( $d_{1,k}$ ) formada por  $t_{1i}$  en MPT(1) –  $t_{1j}$  en MPT(k)  $k=2,N$  en la figura 2. Esta diferencia viene indicada por  $D_i$   $i=2,N$  en la figura 4. El PDD(raíz), cuando la parte se desconecta de la raíz es:

$$PDD(\text{raíz})_i = D_i \quad i=2,N$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable para el parámetro de retardo de desconexión de parte (por la raíz) se puede especificar como sigue:

**Cuadro 16/I.358 – Objetivo de retardo en milisegundos para retardo de desconexión de parte (raíz)**

Tramo	Media de PDD(raíz) (ms)	95% de PDD(raíz) (ms)
Nacional	En estudio	En estudio
Tránsito internacional	En estudio	En estudio
Interoperador internacional	En estudio	En estudio
Extremo a extremo	En estudio	En estudio

### 5.2.3.2 Retardo de desconexión de parte (hoja)

El retardo de desconexión de parte (hoja) [PDD(hoja)] es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje LIBERACIÓN desde la hoja hasta que ésta disponga de los recursos de la red. El PDD(hoja) se determina utilizando los eventos de referencia definidos por los códigos T3a y T3b en el cuadro 2 para definir las diferencias de tiempo ( $D_{1,k}$ ) formadas por  $t_{1i}$  en MPT(k),  $k=2,N - t_{1,j}$  en MPT(1) en la figura 2. Esta diferencia está indicada por  $D_{pi}$ ,  $i=2,N$  en la figura 4. El PDD(hoja), cuando la parte está desconectada por la hoja es:

$$PDD(hoja)_i = D_{pi} \quad i=2,N$$

El objetivo de retardo para el caso más desfavorable para la desconexión de parte del parámetro de retardo de hoja, aplicándolo a cualquier periodo de una hora, se puede especificar como:

**Cuadro 17/I.358 – Objetivos de retardo en milisegundos para el retardo de desconexión de parte (hoja)**

Tramo	Media de PDD(hoja) (ms)	95% de PDD(hoja) (ms)
Nacional	En estudio	En estudio
Tránsito internacional	En estudio	En estudio
Interoperador internacional	En estudio	En estudio
Extremo a extremo	En estudio	En estudio

### 5.2.4 Retardo de liberación de parte (PRD)

Los eventos de referencia significativos para la calidad de funcionamiento para PRD se enumeran en el cuadro 18.

**Cuadro 18/I.358 – Eventos de referencia iniciales y finales para retardo de liberación de parte en una frontera simple**

Frontera, $B_i$	RE inicial	RE final
MPT(1)	T7a (salida SEPARACIÓN DE PARTE)	T8b (entrada ACUSE DE SEPARACIÓN DE PARTE)
MPI(1,2)	No aplicable	No aplicable
MPI(2,1)	No aplicable	No aplicable
MPT(i) $i=2,N$	T3a (salida LIBERACIÓN)	T4b (entrada LIBERACIÓN COMPLETA)

#### 5.2.4.1 Retardo de liberación de parte (raíz)

Un retardo de liberación de parte (raíz) originado por la raíz es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje SEPARACIÓN DE PARTE por la raíz hasta que ésta reciba un mensaje ACUSE DE SEPARACIÓN DE PARTE (estas son señales locales). Utilizando el modelo general de la figura 2, PRD se determina utilizando los eventos de referencia identificados en el cuadro 2 por los códigos T7a y T8b definidos en MPT(1) para determinar la diferencia de tiempo  $d_1$ . Esta diferencia está indicada por  $D_{1,i}$   $i=2,N$  en la figura 4. Como este parámetro no tiene significado de extremo a extremo, no se establecerán objetivos.

### 5.2.4.2 Retardo de liberación de parte (hoja)

El retardo de liberación de parte (hoja) es el tiempo transcurrido desde la transmisión de un mensaje LIBERACIÓN desde la hoja hasta que ésta reciba un mensaje LIBERACIÓN COMPLETA (estas son señales locales). Empleando el modelo general de la figura 2, PRD se determina utilizando los eventos de referencia identificados en el cuadro 2 por los códigos T3a y T4b definidos en MPT(i)  $i=2,N$  para determinar la diferencia de tiempo  $d_1$ . Esta diferencia está indicada por  $D_{i,1}$   $i=2,N$  en la figura 4. Como este parámetro no tiene importancia de extremo a extremo, no se establecerán objetivos.

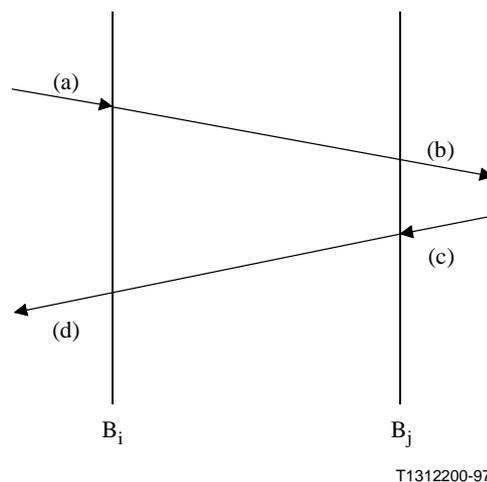
## 6 Parámetros de procesamiento incorrectos

### 6.1 Probabilidades de error de establecimiento de conexión, de parte y llamada de participantes múltiples

Los parámetros de procesamiento incorrectos tratados en esta cláusula son las probabilidades de error de establecimiento de conexión, de parte, y de llamada multipartita. La probabilidad de error de establecimiento de conexión y de parte se definen en 6.1.1 y 6.1.2, respectivamente. La definición de la probabilidad de error de establecimiento de llamada multipartita en 6.1.3 queda en estudio.

Las probabilidades de error de establecimiento de conexión y de parte se definen entre pares de fronteras de tramos ( $B_i, B_j$ ), donde  $B_j$  representa una frontera de un conjunto de fronteras de tramo por la que el intento de establecimiento de conexión o de parte se puede encaminar adecuadamente. La figura 5 identifica la secuencia de cuatro clases de eventos que ocurren en un establecimiento de conexión o de parte satisfactorio. Todas las instancias específicas de estas cuatro clases aplicables al establecimiento de la conexión o de parte debe ocurrir en su secuencia adecuada (a, b, c, d) previo a la expiración del temporizador  $T_{Máx1}$ <sup>1</sup> para que tenga lugar un establecimiento de conexión o de parte satisfactorio.

NOTA – Cualquier otro intento de establecimiento infructuoso (fuera de los parámetros definidos en las cláusulas 6 y 7) son causados por problemas fuera del tramo.



$B_i$  y  $B_j$  representan pares de fronteras tomados de la figura 1.

**Figura 5/I.358 – Clases de eventos de referencia producidos durante el establecimiento satisfactorio de conexión o de parte**

<sup>1</sup> El valor de  $T_{Máx1}$  queda en estudio.

### 6.1.1 Probabilidad de error de establecimiento de conexión

La probabilidad de error de establecimiento de conexión describe la precisión de la función establecimiento de conexión.

Esta probabilidad es la relación de intentos de establecimiento de conexión totales que producen error de establecimiento de conexión con relación a los intentos de establecimiento de conexión globales en una población de interés.

Con referencia a la figura 5, un error de establecimiento de conexión es el que ocurre en cualquier intento de establecimiento de conexión en el cual se produce el evento de referencia adecuado de clase (d), pero el evento de referencia apropiado de clase (c) no ocurre antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx1}$ .

El error de establecimiento de conexión es esencialmente el caso de un "número equivocado" causado por la red en el nivel de conexión. Se produce cuando la red responde a una solicitud de conexión válida estableciendo erróneamente una conexión a un TE de destino distinto del designado en la petición de conexión, y no corrige el error antes de entrar al estado de transferencia de información de usuario. Puede ser producido, por ejemplo, por acciones administrativas o de mantenimiento del operador de red.

El establecimiento de conexión erróneo se distingue del establecimiento de conexión efectivo por el hecho de que la parte llamada requerida no se pone en contacto ni se entrega a la sesión de transferencia de información del usuario durante el intento de establecimiento de la conexión.

Los eventos de referencia específicos utilizados para definir el establecimiento efectivo de la conexión en cada frontera de tramo se identifican en los cuadros 19 y 20.

**Cuadro 19/I.358 – Eventos de referencia en  $B_i$  producidos durante el establecimiento satisfactorio de la conexión**

Frontera, $B_i$	Evento de referencia	
	(a)	(d)
MPT(1)	T1a (salida ESTABLECIMIENTO)	T2b (entrada CONEXIÓN)
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U2b (entrada ANM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(2)	No aplicable	No aplicable

**Cuadro 20/I.358 – Eventos de referencia en  $B_j$  que se producen durante un establecimiento de la conexión satisfactorio**

Frontera, $B_j$	Evento de referencia	
	(b)	(c)
MPT(1)	No aplicable	No aplicable
MPI(1,2)	U2a (salida IAM)	U1b (entrada IAM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(2)	T1b (entrada ESTABLECIMIENTO)	T2a (salida CONEXIÓN)

NOTA – Es necesario definir un intervalo de tiempo sobre el cual se debe evaluar la probabilidad de establecimiento de conexión erróneo antes que puedan establecerse objetivos para el caso más desfavorable.

### 6.1.2 Probabilidad de establecimiento de parte erróneo

La probabilidad de establecimiento de parte erróneo describe la exactitud de la función de establecimiento de parte.

La probabilidad de establecimiento de parte erróneo es la relación de intentos de establecimiento de parte totales que producen establecimiento de parte erróneos con respecto a los intentos de establecimiento de parte globales en una población de interés.

Con referencia a la figura 5, se dice que un establecimiento de parte es erróneo cuando se produce en cualquier intento de establecimiento de parte en el que ocurre el evento de referencia apropiado de clase (d), pero el evento de referencia apropiado de clase (c) no se produce antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx1}$ .

El establecimiento de parte erróneo es en esencia el caso de un "número equivocado" causado por la red en el nivel de parte. Se produce cuando la red responde a una solicitud de parte válida estableciendo erróneamente una parte a un TE de destino distinto del designado en la petición de parte, y no corrige el error antes de ingresar al estado de transferencia de información de usuario. Puede ser producido, por ejemplo, por acciones administrativas o de mantenimiento del operador de red.

El establecimiento de parte erróneo se distingue del establecimiento de parte satisfactorio por el hecho de que la parte llamada requerida no ha sido contactada ni participa de la sesión de transferencia de información de usuario durante el intento de establecimiento de parte.

Los eventos de referencia específicos utilizados para definir el establecimiento de parte satisfactorio en cada frontera de tramo se identifican en los cuadros 21 y 22.

**Cuadro 21/I. 358 – Eventos de referencia en  $B_i$  que ocurren durante un establecimiento de parte satisfactorio**

Frontera, $B_i$	Evento de referencia	
	(a)	(d)
MPT(1)	T1a (salida INCORPORACIÓN DE PARTE)	T2b (entrada ACUSE DE INCORPORACIÓN DE PARTE)
MPI(1,k) k=3,N	U1a (salida IAM)	U2b (entrada ANM)
MPI(k,1) k=3,N	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(k) k=3,N	No aplicable	No aplicable

**Cuadro 22/I.358 – Eventos de referencia en  $B_j$  que ocurren durante un establecimiento de parte satisfactorio**

Frontera, $B_j$	Evento de referencia	
	(b)	(c)
MPT(1)	No aplicable	No aplicable
MPI(1,2)	U1a (salida IAM)	U2b (entrada ANM)
MPI(2,1)	U1b (entrada IAM)	U2a (salida ANM)
MPT(2)	T1b (entrada INCORPORACIÓN DE PARTE)	T2a (entrada ACUSE INCORPORACIÓN DE PARTE)

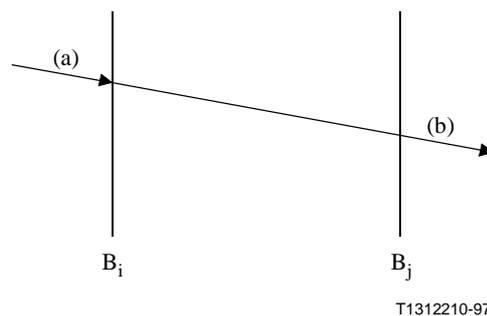
NOTA – Es necesario definir un intervalo de tiempo en el que se ha de evaluar la probabilidad de establecimiento de parte erróneo antes que se puedan establecer objetivos para el caso más desfavorable.

### 6.1.3 Probabilidad de establecimiento de llamada multipartita erróneo

Queda en estudio.

## 6.2 Conexión y desconexión prematura de parte

La conexión y desconexión prematura de parte se define entre pares de fronteras de tramos ( $B_i$ ,  $B_j$ ), donde  $B_j$  es una frontera del conjunto de fronteras de tramos dentro de la VCC de conexión o de parte. La figura 6 identifica la secuencia de eventos que ocurren en una conexión satisfactoria solicitada por el usuario o desconexión de parte.



$B_i$  y  $B_j$  representan pares de fronteras tomados de la figura 1.

**Figura 6/I.358 – Clases de eventos de referencia que ocurren durante la conexión satisfactoria o la desconexión de parte**

Una desconexión prematura corresponde a la desconexión no esperada de una conexión o parte ya establecida. Los eventos de desconexión prematura se definen entre pares de fronteras de tramos ( $B_i$ ,  $B_j$ ) donde  $B_i$  y  $B_j$  pueden ser un MPT o un MPI.

Se dice que un elemento de desconexión prematura es el que ocurre en cualquier conexión o parte ya establecida en la que se observa uno de los siguientes resultados:

- no se producen eventos de referencia apropiados de clase (a), pero sí de clase (b), excluidos los casos en que son causados por un evento de estímulo de desconexión prematura externo;
- un evento de estímulo de desconexión prematura generado internamente se transfiere a través de una frontera del tramo.

Un evento de estímulo de desconexión prematura en cualquier evento o combinación de eventos generados dentro de un tramo que, conforme al protocolo, daría como resultado que una conexión sea desconectada por otro tramo. La definición de un evento de estímulo de desconexión prematura queda en estudio.

### 6.2.1 Probabilidad de desconexión prematura de la conexión

La probabilidad de desconexión prematura de la conexión es la probabilidad por conexión-segundo de la ocurrencia de un evento de desconexión prematuro de conexión.

Los eventos de referencia específicos utilizados para definir la desconexión satisfactoria de la conexión en cada frontera de tramo se identifican en el cuadro 23.

**Cuadro 23/I.358 – Eventos de referencia en  $B_i$  que ocurren durante una desconexión satisfactoria de la conexión**

<b>Frontera, <math>B_i</math></b>	<b>RE en (a)</b>	<b>Frontera, <math>B_i</math></b>	<b>RE en (b)</b>
MPT(1)	T3a (salida LIBERACIÓN)	MPT(i) $i=2,N$	T3b (entrada LIBERACIÓN)
MPI(1,2)	U3a (salida LIB.)	MPI(i) $i=2,N,1$	U3b (entrada LIB.)

### 6.2.2 Probabilidad de desconexión prematura de parte

La probabilidad de desconexión prematura de parte es la probabilidad por conexión-segundo de la ocurrencia de un evento de desconexión prematura de parte.

Los eventos de referencia específicos utilizados para la definición de la desconexión satisfactoria de parte en cada frontera de tramo se identifican en el cuadro 24.

**Cuadro 24/I.358 – Eventos de referencia en  $B_i$  que ocurren durante una desconexión de parte satisfactoria**

<b>Frontera, <math>B_i</math></b>	<b>RE en (a)</b>	<b>Frontera, <math>B_i</math></b>	<b>RE en (b)</b>
MPT(1)	T7a (salida SEPARACIÓN DE PARTE)	MPT(i) $i=2,N$	T7b (salida SEPARACIÓN DE PARTE)
MPI(i,1) $i=2,N$	U3a (salida LIB.)	MPI(i,1) $i=2,N$	U3b (entrada LIB.)
MPT (i) $i=2,N$	T3a (salida LIBERACIÓN)	MPT(1)	T3b (entrada LIBERACIÓN)
MPI(i) $i=2,N,1$	U3a (salida LIB.)	MPI(1,i) $i=2,N$	U3b (entrada LIB.)

## 7 Parámetros de denegación

### 7.1 Parámetros de denegación de establecimiento de conexión/parte

Los parámetros de denegación tratados en esta cláusula son probabilidades de fallos de establecimiento de conexión, de parte, y de llamada multipartita. La probabilidad de fallo de establecimiento de conexión y de parte se definen en 7.1.1 y 7.1.2, respectivamente. La definición de la probabilidad de fallo de establecimiento de llamada multipartita en 7.1.3 queda en estudio.

NOTA – El fallo de establecimiento de extremo a extremo de conexión, de parte y de multiparte, que se aplica entre fronteras MPT(1) y MPT(2) conforme a la figura 1, se puede producir por falta de recursos debido a dimensionamiento insuficiente o fallo, o por otros errores. El fallo de extremo a extremo producido por falta de recursos debido al dimensionamiento insuficiente se puede considerar como un caso especial de la probabilidad de fallo de establecimiento. Este origen, que se utiliza para dimensionamiento de red, figura en la Recomendación E.721 como "probabilidad de bloqueo de extremo a extremo". Las probabilidades de fallo de establecimiento de conexión y de parte se definen entre pares de fronteras de tramos ( $B_i, B_j$ ), donde  $B_j$  es una de las fronteras del conjunto de fronteras de tramos a la que el intento de establecimiento de conexión o de parte se puede encaminar adecuadamente.

La figura 5 identifica la secuencia de cuatro clases de eventos que se producen en un establecimiento de parte o conexión satisfactoria. Todas las instancias específicas de esas cuatro clases aplicables al establecimiento de conexión o de parte deben ocurrir en su secuencia adecuada para que se produzca el establecimiento de conexión o parte satisfactoria. La probabilidad de bloqueo de conexión y de parte son casos especiales de probabilidad de fallo de establecimiento de conexión y de parte.

Los cuadros 19 y 20 se utilizan para determinar los eventos de referencia para la probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión. Los cuadros 21 y 22 se utilizan para determinar los eventos de referencia para la probabilidad de fallo de establecimiento de parte.

La probabilidad de fallo de llamada multipartita y su caso especial de probabilidad de bloqueo multipartito quedan en estudio.

### **7.1.1 Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP, *connection set-up failure probability*)**

La probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión describe la seguridad de funcionamiento de la función de establecimiento de la conexión.

La probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión es la relación de los intentos de establecimiento de la conexión totales que producen fallo de establecimiento de conexión con respecto a los intentos de establecimiento de la conexión totales en una población de interés.

Con referencia a la figura 5, se determina que el fallo de establecimiento de la conexión ocurre en cualquier intento de establecimiento de conexión en el que se observa uno de los siguientes resultados antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx2}^2$ :

- no se producen eventos de referencia adecuados de ambas clases (b) y (d);
- se producen eventos de referencia adecuados de clases (b) y (c), pero no de clase (d).

Los intentos de establecimiento de conexión que son liberados por el tramo como resultado de comportamiento incorrecto o mal comportamiento por parte de una entidad fuera del tramo, se excluyen. En particular, las instancias de comportamiento incorrecto o mal comportamiento de usuario incluyen:

- el usuario llamado emite un mensaje para rechazar el intento de establecimiento de conexión;
- el evento de referencia apropiado de clase (c) no se produce debido a la falta de un evento de referencia correspondiente de clase (c) en la frontera MPT de terminación;
- el usuario llamado retarda excesivamente generar el evento de referencia adecuado de clase (c), produciendo la expiración de temporización;
- no hay capacidad en el TE llamado para aceptar establecimientos de conexión adicionales.

NOTA – Es necesario definir un intervalo de tiempo en el cual se ha de evaluar la probabilidad de fallo de establecimiento de conexión antes que se puedan establecer los objetivos para el caso más desfavorable.

### **7.1.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de parte (PSFP, *party set-up failure probability*)**

La probabilidad de fallo de establecimiento de parte describe la seguridad de funcionamiento de la función de establecimiento de parte.

La **probabilidad de fallo de establecimiento de parte** es la relación de intentos totales de establecimiento de parte que producen fallo de establecimiento de parte con respecto a los intentos totales de establecimiento de parte en una población de interés.

Con referencia a la figura 1, se determina que el fallo de establecimiento de parte ocurre en cualquier intento de establecimiento de parte en que se observa alguno de los siguientes resultados antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx2}$ :

- los eventos de referencia apropiados de clases (b) y (d) no se producen;
- los eventos de referencia apropiados de clases (b) y (c) se producen, pero no el de clase (d).

---

<sup>2</sup> El valor de  $T_{Máx2}$  queda en estudio.

Los intentos de liberación de parte que son liberados por el tramo como resultado de comportamiento incorrecto o mal comportamiento por parte de una entidad fuera del tramo, se excluyen. En particular, las instancias de comportamiento incorrecto o mal comportamiento incluyen:

- el usuario llamado emite un mensaje para rechazar el intento de establecimiento de parte;
- el evento de referencia apropiado de clase (c) no se produce debido a la falta de un evento de referencia correspondiente de clase (c) en la frontera MPT de terminación;
- el usuario llamado retarda excesivamente la generación del evento de referencia apropiado de clase (c), produciendo la expiración del temporizador;
- no hay capacidad en el TE llamado para aceptar establecimientos de parte adicionales.

NOTA – Es necesario definir un intervalo de tiempo en el que se ha de evaluar la probabilidad de fallo de establecimiento de parte antes que se puedan establecer objetivos para el caso más desfavorable.

### 7.1.3 Probabilidad de fallo de establecimiento de llamada multipartita

Queda en estudio.

## 7.2 Probabilidad de fallo de liberación de conexión/parte

Un fallo de liberación se produce debido a un fallo de equipo de la red o cuando se pierde un mensaje LIBERACIÓN/SEPARACIÓN DE PARTE. La probabilidad de fallo de liberación de conexión/parte describe la seguridad de funcionamiento de la función de desvinculación (véase la Recomendación I.350).

La probabilidad de fallo de liberación de conexión y de parte se definen entre pares de fronteras de tramos ( $B_i$ ,  $B_j$ ) donde  $B_i$  y  $B_j$  pueden ser un MPT o un MPI. La figura 7 identifica la secuencia de eventos de referencia (a, b) correspondiente al mensaje de liberación que produciría una liberación solicitada de conexión (esperada por el usuario) o de parte.

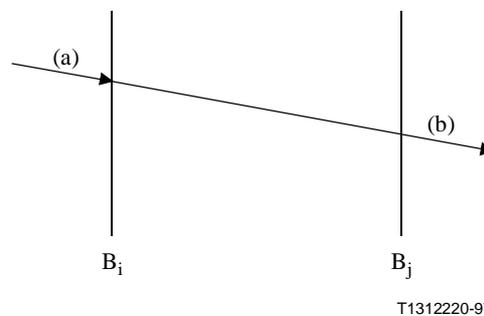


Figura 7/I.358 – Eventos de referencia

### 7.2.1 Probabilidad de fallo de liberación de conexión (CCFP, *connection clearing failure probability*)

Se determina que un fallo de liberación de conexión se produce en cualquier conexión ya establecida en la que se observa el siguiente resultado antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx2}$ .

- Se producen los eventos de referencia apropiados de clase (a) pero no los de clase (b).

La probabilidad de fallo de liberación de conexión se mide como la relación de intentos de liberación totales que producen fallos de liberación con respecto a intentos de liberación totales en una población de interés.

### 7.2.2 Probabilidad de fallo de liberación de parte (PCFP, *party clearing failure probability*)

Se determina que un fallo de liberación de parte ocurre en cualquier conexión ya establecida en la que se observa el siguiente resultado antes de la expiración del temporizador  $T_{Máx2}$ .

- Se producen eventos de referencia adecuados de clase (a) pero no los de clase (b).

La probabilidad de fallo de liberación de parte se mide como la relación de intentos de liberación totales que producen fallos de liberación con respecto a los intentos de liberación totales en una población de interés (es decir, partes establecidas que concluyen en una liberación fallida con respecto al número total de partes establecidas liberadas satisfactoriamente y liberadas sin éxito).

## ANEXO A

### Temporizadores de establecimiento de la llamada

Si bien los parámetros de calidad de funcionamiento del procesamiento de llamada de la RDSI-BA en la presente Recomendación son similares a los parámetros de la RDSI-BE de la Recomendación I.352, los intentos de llamada de las RDSI-BA pueden ser diferentes de los intentos de llamada para las RDSI-BE. Los terminales de usuario para la RDSI-BE efectúan llamadas punto a punto a 64 kbit/s, y las sobrecargas de equipos de procesamiento de llamada no son frecuentes. Por otra parte, los terminales inteligentes de usuario para la RDSI-BA pueden efectuar muchos intentos de llamada en alta velocidad. Considerando que las llamadas de punto a multipunto pueden tener muchas partes como se muestra en la figura 1, esos intentos de llamada pueden degradar la calidad de funcionamiento del procesamiento de llamada pues los equipos de procesamiento de la llamada aparecen sobrecargados.

La calidad de funcionamiento del procesamiento de la llamada tal como retardo de establecimiento de la conexión, se determina utilizando mediciones definidas en UNI (MPT(1)) y UNI (MPT(2)). Si los TE efectúan intentos de llamada en alta velocidad, el régimen de intentos de llamada de la UNI dependerá considerablemente de la cantidad de intentos de llamada procedentes del TE. Por consiguiente, la especificación de las condiciones para determinar el régimen de intentos de llamada del TE reduciría al mínimo la repercusión sobre calidad de funcionamiento del procesamiento de llamada.

El desarrollo de los parámetros de procesamiento de la llamada supone las siguientes condiciones con respecto a intentos de llamada para eliminar el efecto de las acciones de usuario e indisponibilidad de la red:

- 1) Los terminales de usuario no efectúan nuevas llamadas en ningún intervalo de tiempo entre una petición de conexión/incorporación de parte y su respuesta completa/incompleta.
- 2) Para una determinada llamada, no se efectúa una petición de incorporación de parte hasta que el terminal de iniciación reciba el mensaje CONEXIÓN.
- 3) Los intervalos de tiempo de llamadas que efectúa cualquier terminal de usuario, son mayores que el valor de un intervalo de tiempo  $T_1$ .
- 4) Si una llamada solicitada por un terminal de usuario es incompleta en razón que los parámetros ESTABLECIMIENTO de esta llamada no pueden ser negociados debido a los valores de parámetro imposibles o no válidos, la petición de nuevo intento de llamada debe cambiar el valor de los parámetros ESTABLECIMIENTO.
- 5) Las llamadas consideradas en esta Recomendación se inician durante tiempos en que la red está disponible.
- 6) Los intervalos de tiempo entre una respuesta incompleta y las siguientes peticiones de llamada, son mayores que el valor de intervalo de tiempo  $T_2$ .

7) La frecuencia de peticiones de incorporación de parte es menor que el valor A1. La unidad de valor A1 es partes/tiempo.

Estas premisas se ilustran en la figura A.1.

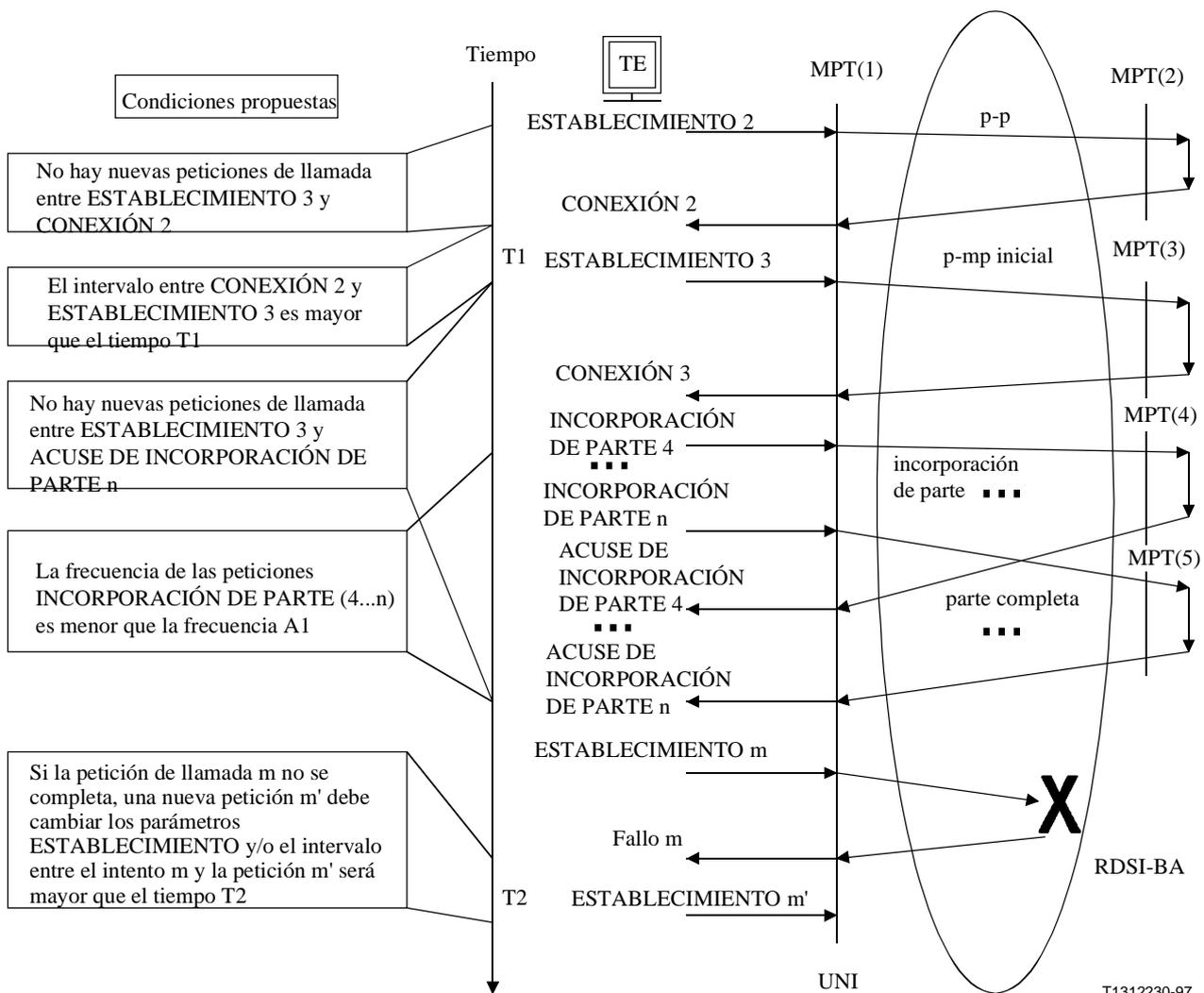


Figura A.1/I.358 – Condiciones para intentos de llamada en la UNI

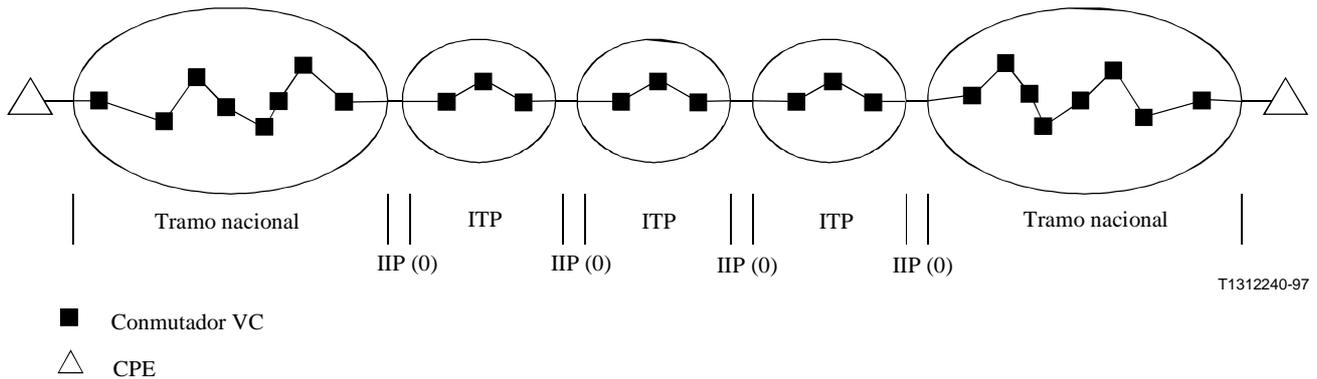
## APÉNDICE I

### Conexión ficticia de referencia

#### Derivación de los objetivos de calidad de funcionamiento I.358 de la conexión ficticia de referencia I.356 para el caso más desfavorable

Las conexiones ficticias de referencia (HRX, *hypothetical reference connection*) de 27 500 km descritas en la Recomendación I.356 permiten la verificación de objetivos de calidad de funcionamiento realistas. El comportamiento del procesamiento de conexión para un VCC depende del número de conmutadores VP y VC en una determinada conexión. Para calcular los objetivos de comportamiento del procesamiento de la conexión VCC para el caso más desfavorable se debe suponer que todos los conmutadores en una conexión son conmutadores VC. El HRX para el caso más desfavorable se ilustra en la figura I.1 y comprende dos tramos nacionales (con ocho

conmutadores VC cada uno) y un tramo internacional de cuatro IIP (0) y tres ITP (con tres conmutadores VC cada uno).



**Figura I.1/I.358 – Conexión ficticia de referencia para el caso más desfavorable**

El retardo medio de establecimiento de la conexión para esta HRX se puede calcular conforme al cuadro II.1 y la figura I.1. Los mensajes de establecimiento de la conexión se transportan con QOS de clase 1 conforme a la Recomendación I.356 y, por tanto, experimentan un retardo de transmisión unidireccional no mayor que 400 ms.

Para el tramo nacional, el retardo de procesamiento es el siguiente:

**Cuadro I.1/I.358 – Retardo de procesamiento en el tramo nacional**

Mensaje	Primer conmutador	Otros conmutadores
IAM	2 × 160 ms	7 × 160 ms
ANM	2 × 80 ms	7 × 80 ms
Total redondeado 2200 ms		

Para el tramo internacional, el retardo de procesamiento es el siguiente:

**Cuadro I.2/I.358 – Retardo de procesamiento en el tramo internacional**

Mensaje	Total de nueve conmutadores
IAM	9 × 160 ms
ANM	9 × 80 ms
Total redondeado 2200 ms	

El retardo de establecimiento total es igual:

- al retardo para dos tramos nacionales
  - **más** el retardo para el tramo internacional
  - **más** el retardo de transmisión bidireccional máximo =  $[(3 \times 2200) + 800]$  ms = 7400 ms.

Esto se redondea para dar un objetivo de 7500 ms como retardo medio de establecimiento de la conexión para una RDSI-BA. La atribución de este objetivo general entre tramos nacionales e internacionales queda en estudio pues, si bien el tiempo de procesamiento es fácilmente atribuible, el

retardo de transferencia depende considerablemente del tamaño del tramo y de la presencia de satélites. Véase 9.3/I.356.

NOTA 1 – Este objetivo es el mismo que el dado en la Recomendación I.352 para conexiones de la RDSI a 64 kbit/s. Sin embargo, la HRX para el caso más desfavorable ilustrada en la presente Recomendación no es representativa de la mayoría de las conexiones de la RDSI-BA. En realidad, es probable que una parte considerable de la conmutación esté en el nivel de VP y el tiempo de procesamiento se reducirá sustancialmente. Para fines de funcionamiento de la red puede ser necesario derivar atribuciones del objetivo general para los diversos tipos de IIP ilustrados en la Recomendación I.356 y para los tramos nacionales con gran cantidad de conmutación VP. Para cada tipo de IIP [salvo IIP(0)] hay un retardo de procesamiento fijo debido al primer conmutador de VP y un retardo de transferencia que depende del tamaño del tramo. El retardo de procesamiento fijo es debido a la conmutación de la VCC con una VPC y se lleva a cabo por el primer conmutador VP solamente.

NOTA 2 – Puede ser necesario modificar la HRX precedente para dar cabida a la señalización fuera de banda. Dichos cambios podrían producir menores nodos de conmutación y tiempos de procesamiento por nodo mayores, pero los objetivos de retardo de extremo a extremo deben permanecer invariables.

## APÉNDICE II

### Retardo de elementos

Se brindan algunas propuestas iniciales para el retardo de señalización, en relación con el tiempo de tratamiento a través de una central de tránsito de banda ancha. Los puntos de referencia funcionales y los componentes de tiempo de transferencia se utilizan como se define en las Recomendaciones Q.2766 y Q.766.

#### II.1 Propuesta

Se propone organizar los componentes de tiempo de transferencia de modo similar al ya introducido en la Recomendación Q.706 (1993) y más probablemente utilizado en la Recomendación Q.2706<sup>3</sup>, Recomendación pertinente para la RDSI-BA.

#### II.2 Demora del enlace de salida $T_{od}$

La demora del enlace de salida  $T_{od}$  se define en 4.3.2.5/Q.706:

" $T_{od}$  es el periodo que comienza cuando el último bit de la unidad de señalización de mensajes entra en la memoria intermedia de transmisión de nivel 2 y termina cuando el último bit de la unidad de señalización de mensajes entra en el enlace de datos de señalización de salida. Incluye la demora de espera en el nivel 2 en ausencia de perturbaciones y el tiempo de emisión. El tiempo de emisión comienza cuando el primer bit de la unidad de señalización de mensajes entra en el enlace de datos de señalización de salida y termina cuando el último bit de la unidad de señalización de mensajes entra en el enlace de datos de señalización de salida."

Para Q.2766.1 y Q.2706<sup>3</sup>,  $T_{od}$  se podría definir como sigue:

" $T_{od}$  es el periodo que comienza cuando el protocolo con conexión específico del servicio (SSCOP, *service specific connection oriented protocol*) ha colocado el último bit de la unidad de señalización de mensaje (MSU, *message signal unit*) en la cola de transmisión conceptual (véase la figura 20/Q.2110) en la interfaz de las funciones de capa de adaptación de ATM parte común (CP-AAL) y termina cuando la célula ATM que contiene el último bit

---

<sup>3</sup> Actualmente en estado de proyecto.

de la MSU ha ingresado completamente el canal virtual de señalización punto a punto de salida. Incluye, además de la demora en la cola de transmisión conceptual, las demoras de espera de CP-AAL y capa ATM, y el tiempo de emisión. El tiempo de emisión comienza cuando la célula de ATM que contiene el primer bit de la MSU entra en el canal virtual de señalización punto a punto de salida y termina cuando la célula de ATM que contiene el último bit de la MSU ha entrado completamente en el canal virtual de señalización punto a punto de salida."

Los valores para  $T_{od}$  se pueden tomar de la Recomendación Q.2706<sup>3</sup>.

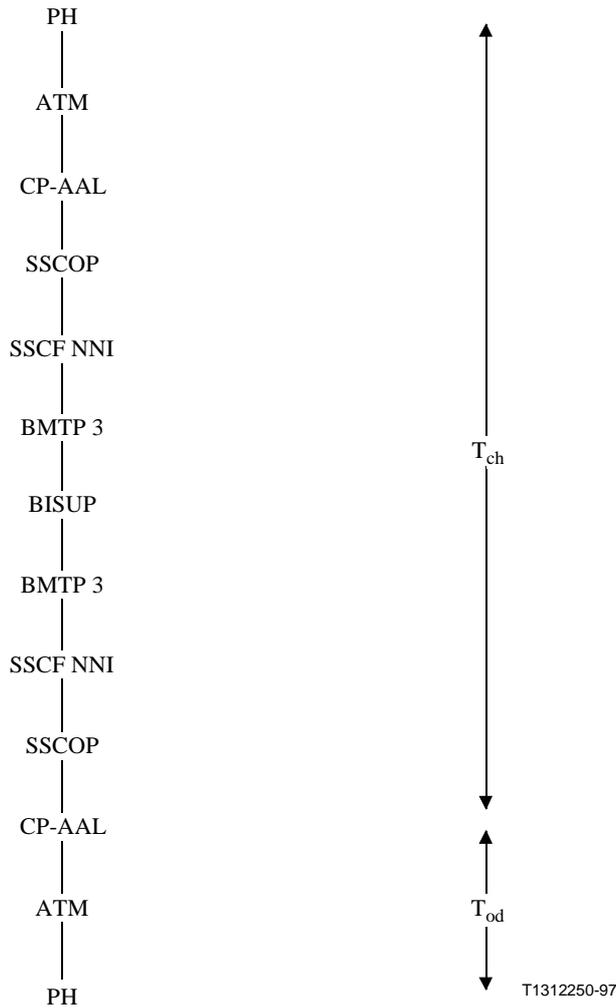
### **II.3 Tiempo de tratamiento $T_{ch}$ a través de la central**

La definición del nuevo parámetro tiempo de tratamiento  $T_{ch}$  a través de la central debería tener alguna similitud lógica con el tiempo de tratamiento del procesador STP  $T_{ph}$  que figura en la Recomendación Q.706. Su definición análoga en la Recomendación Q.2766.1 podría ser:

" $T_{ch}$  es el periodo que comienza cuando la célula ATM que contiene el último bit de la unidad de señalización de mensajes deja el canal virtual de señalización punto a punto de entrada y termina cuando el último bit de la unidad de mensajes entra en el SSCOP/CP-AAL de espera de transmisión conceptual. No incluye la demora del enlace de salida  $T_{od}$ ."

## II.4 Puntos de referencia funcionales

El modelo de referencia podría ser el siguiente:



**Figura II.1/I.358 – Modelo de referencia para el tiempo de tratamiento  $T_{ch}$  a través de la central**

## II.5 Motivos de la propuesta anterior

$T_{od} + T_{ch}$  darán la demora de establecimiento de la conexión de una central de banda ancha.

El componente  $T_{od}$  se determinará a través de la demora de espera, simplemente por la red y la carga, es decir por la velocidad binaria del enlace de salida, y por la carga de tráfico (Erl), y por la longitud –incrementada– de la MSU.

Frente a esto el componente  $T_{ch}$  dependerá de la aplicación del centro de la RDSI-BA.

## II.6 Objetivos para el tiempo de tratamiento $T_{ch}$ a través de la central

### II.6.1 Consideraciones

El establecimiento de la llamada con una central de banda ancha incluye esencialmente las mismas tareas que el establecimiento de la llamada con una central de banda estrecha, o aún más, por ejemplo,

- tratamiento de mensajes más extensos;
- tratamiento de parámetros de supervisión para control de admisión de la conexión;
- cálculo de la anchura de banda requerida para conexiones de velocidad binaria variable (VBR, *variable bit rate*), que permite multiplexación estadística;
- selección del trayecto virtual (VP, *virtual path*) considerando la anchura de banda y la calidad de servicio del VP y conexiones activas en VP, (salida y, bajo ciertas condiciones, entrada);
- selección del identificador de canal virtual (VCI, *virtual channel identifier*) (salida y, bajo ciertas condiciones, entrada).

Por otra parte, el progreso general de la tecnología permitirá disponer de tiempos de procesamiento más breves.

Por consiguiente, se propone reducir los tiempos de demora para centrales de banda ancha con respecto a los que figuran en el cuadro I/Q.766 para centrales de banda estrecha.

Los valores propuestos para  $T_{ch}$  son los que figuran en la subcláusula siguiente. (La separación de  $T_{od}$  se incluye dentro de esta reducción.)

### II.6.2 Propuesta de $T_{ch}$

Los valores para carga superiores a la normal y para 95% se calculan del mismo modo que el que figura en la Recomendación Q.766.

**Cuadro II.1/I.358 – Tiempo de tratamiento a través de una central de tránsito**

Tipo de mensaje	Carga de tentativas de llamada en la central <sup>a)</sup>	$T_{ch}$ [ms]	
		Medio	95%
Simple (por ejemplo, respuesta)	Normal	80	160
	+ 15%	120	240
	+ 30%	200	400
Complejo (por ejemplo, mensaje inicial de dirección)	Normal	160	320
	+ 15%	240	480
	+ 30%	400	800

<sup>a)</sup> La carga de tentativas de llamada en la central "normal" corresponde a la hora cargada, en la que la central de tránsito está planificada para (=carga A).



## 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
<b>Serie I</b>	<b>Red digital de servicios integrados</b>
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión 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
Serie Z	Lenguajes de programación