



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.359

(02/99)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

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

**Precisión y seguridad de funcionamiento de los
tipos de conexión en modo circuito a 64 kbit/s
de RDSI**

Recomendación UIT-T I.359

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE I
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	
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
CAPACIDADES DE SERVICIO	
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
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	
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
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	
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
INTERFACES ENTRE REDES	I.500–I.599
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	I.600–I.699
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	
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.359

PRECISIÓN Y SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TIPOS DE CONEXIÓN EN MODO CIRCUITO A 64 kbit/s DE RDSI

Resumen

Esta Recomendación define los parámetros de evaluación de la calidad de funcionamiento en cuanto a precisión y seguridad de funcionamiento del procesamiento de llamadas en una red digital de servicios integrados (RDSI) efectuado de acuerdo con las Recomendaciones que se indican más adelante. Los parámetros definidos son aplicables a los servicios de la RDSI que utilizan un canal B único y un canal D asociado. Las revisiones previstas de la presente Recomendación se referirán a otros servicios portadores de la RDSI (por ejemplo, tipos de conexión a $n \times 64$ kbit/s y a velocidad primaria).

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.359 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 15 de febrero de 1999.

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 *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración*, *EER* y *correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

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 1999

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

ÍNDICE

	Página
1 Alcance.....	1
2 Referencias	3
3 Abreviaturas	3
4 Parámetros de precisión y seguridad de funcionamiento	4
4.1 Parámetros de acceso.....	4
4.1.1 Probabilidad de error de establecimiento de la conexión (CSEP)	4
4.1.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP).....	6
4.2 Parámetros de desvinculación	6
4.2.1 Parámetros de desconexión prematura.....	6
4.2.2 Probabilidad de fallo de liberación de la conexión (CCFP).....	7

Recomendación I.359

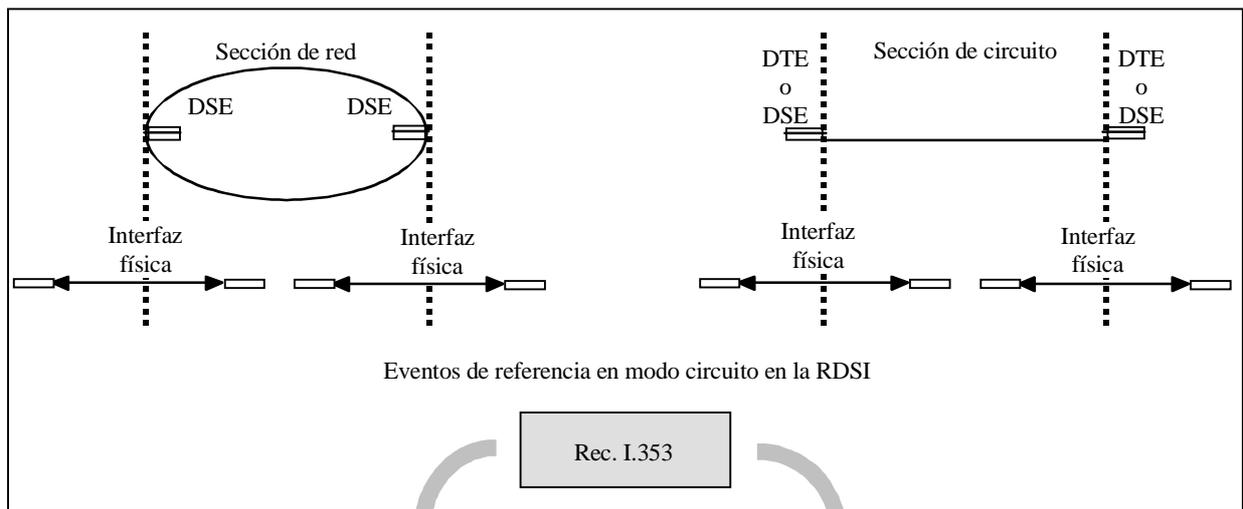
PRECISIÓN Y SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS TIPOS DE CONEXIÓN EN MODO CIRCUITO A 64 kbit/s DE RDSI

(Ginebra, 1999)

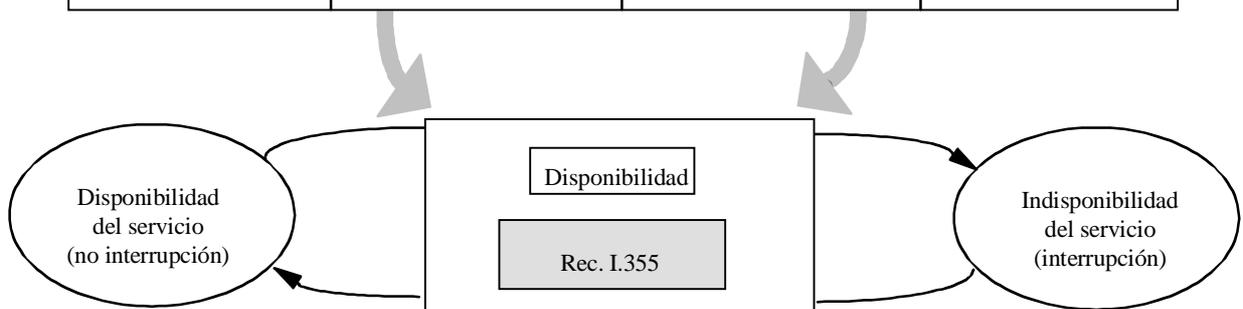
1 Alcance

Esta Recomendación define los parámetros de evaluación de la calidad de funcionamiento en cuanto a precisión y seguridad de funcionamiento del procesamiento de llamadas en una red digital de servicios integrados (RDSI) efectuado de acuerdo con las Recomendaciones que se indican más adelante. Los parámetros definidos son aplicables a los servicios de la RDSI que utilizan un canal B único y un canal D asociado. Las revisiones previstas de la presente Recomendación se referirán a otros servicios portadores de la RDSI (por ejemplo, tipos de conexión a $n \times 64$ kbit/s y a velocidad primaria).

El alcance de la presente Recomendación y su relación con otras Recomendaciones se ilustra en la figura 1. La Recomendación I.353 identifica los puntos de medición y eventos de referencia en los que se pueden definir los parámetros de la calidad de funcionamiento asociada al procesamiento de conexiones en modo circuito de la RDSI. Dicha Recomendación define además una matriz 3×3 que se puede utilizar para organizar y clasificar los parámetros de la calidad de funcionamiento. En la matriz se identifican tres funciones relativas a la comunicación de datos independientes del protocolo: acceso, transferencia de información de usuario y desvinculación. Cada función se considera en relación con tres aspectos del funcionamiento en general (o "criterios de calidad de funcionamiento"): velocidad, precisión y seguridad de funcionamiento. La presente Recomendación I.359 define un conjunto de parámetros primarios que describen la calidad de funcionamiento en cuanto a precisión y seguridad de funcionamiento en relación con las funciones de acceso y desvinculación. Los valores especificados para estos parámetros se pueden comparar con los umbrales de interrupción correspondientes al determinar la característica de disponibilidad a 64 kbit/s. La función de disponibilidad y los parámetros de disponibilidad se definen en la Recomendación I.355. En las Recomendaciones I.352 y G.821 se definen parámetros de calidad de funcionamiento a 64 kbit/s adicionales aplicables a las RDSI.



Función	Criterio		
	Velocidad	Precisión	Seguridad de funcionamiento
Acceso	Rec. I.352	CSEP Rec. I.359 CSFP	
Transferencia de información de usuario		Rec. G.821	
Desvinculación	Rec. I.352	PDP Rec. I.359 CCFP	



- CSEP Probabilidad de error de establecimiento de la conexión
- CSFP Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión
- PDP Probabilidad de desconexión prematura
- CCFP Probabilidad de fallo de liberación de la conexión

T1313810-98

Figura 1/I.359 – Alcance de la Recomendación I.359

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 (RDSI) y de la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).*
- [3] Recomendación UIT-T I.355 (1995), *Característica de disponibilidad de los tipos de conexión de la red digital de servicios integrados a 64 kbit/s.*
- [4] Recomendación UIT-T Q.921 (1997), *Interfaz usuario-red de la RDSI – Especificación de la capa de enlace de datos.*
- [5] Recomendación UIT-T Q.931 (I.451) (1998), *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la red digital de servicios integrados para el control de llamada básica.*
- [6] Recomendación UIT-T Q.764 (1997), *Sistema de señalización N.º 7 – Procedimientos de señalización de la parte usuario de la RDSI.*

3 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ANS	Pregunta (<i>answer</i>)
CCFP	Probabilidad de fallo de liberación de la conexión (<i>connection clearing failure probability</i>)
CSEP	Probabilidad de error de establecimiento de la conexión (<i>connection set-up error probability</i>)
CSFP	Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (<i>connection set-up failure probability</i>)
DSE	Equipo de servicio de datos (<i>data service equipment</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
IAM	Mensaje inicial de dirección (<i>initial address message</i>)
MPI	Punto de medición "internacional" (<i>measurement point international</i>)
MPT	Punto de medición "terminal" (<i>measurement point terminal</i>)
PDP	Probabilidad de desconexión prematura (<i>premature disconnect probability</i>)
PDS	Estímulo de desconexión prematura (<i>premature disconnect stimulus</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RE	Evento de referencia (<i>reference event</i>)
SS7	Sistema de señalización N.º 7

TE	Equipo terminal (<i>terminal equipment</i>)
UIT-T	Unión Internacional de Telecomunicaciones – Sector de Normalización de las Telecomunicaciones

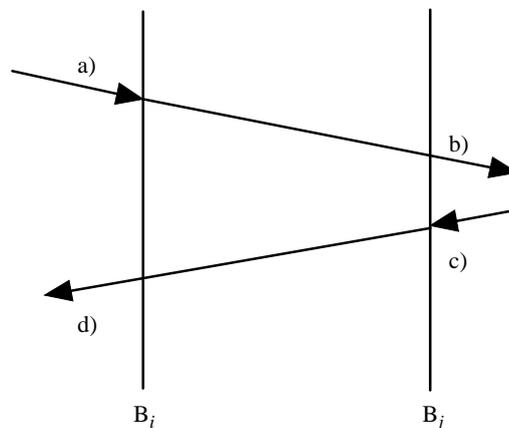
4 Parámetros de precisión y seguridad de funcionamiento

En esta cláusula se definen los parámetros de precisión y seguridad de funcionamiento de los tipos de conexión digital no restringida proporcionados utilizando servicios portadores en modo circuito de la RDSI. Los parámetros de precisión y seguridad de funcionamiento se pueden medir o estimar en cualquier par de fronteras que delimiten un tramo o una concatenación de tramos.

4.1 Parámetros de acceso

En 4.1.1 y 4.1.2 se definen dos parámetros de acceso en modo circuito: probabilidad de error de establecimiento de la conexión y probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión.

El error de establecimiento de la conexión y el fallo de establecimiento de la conexión se definen entre pares de fronteras de tramo (B_i , B_j). B_j es una de las fronteras del conjunto de fronteras al que se puede encaminar debidamente un intento de establecimiento de conexión. La figura 2 identifica la secuencia de cuatro eventos particulares que ocurren en esas fronteras durante un establecimiento de conexión con resultado satisfactorio. Un intento de establecimiento de conexión en este tramo es una ocurrencia secuencial de eventos correspondientes [a), b), c), d)] antes de la expiración del temporizador T301 [5]. Más adelante se definen los errores de establecimiento de conexión y los fallos de establecimiento de conexión dentro de este tramo. El resultado no satisfactorio de cualquier otro intento de establecimiento de conexión lo provocan problemas existentes fuera del tramo y se excluye de la medición.



T1313820-98

Figura 2/I.359 – Eventos de referencia en modo circuito que ocurren durante un establecimiento de conexión con resultado satisfactorio

4.1.1 Probabilidad de error de establecimiento de la conexión (CSEP)

La probabilidad de error de establecimiento de la conexión es la relación entre el total de intentos de establecimiento de conexión que dan lugar a un error de establecimiento de conexión y el total de intentos de establecimiento de conexión en una población de interés.

En relación con la figura 2, un error de establecimiento de conexión se produce por definición en cualquier intento de establecimiento de conexión en el que ocurre el evento d), pero no ocurre el evento c) en una frontera apropiada antes de que expire el temporizador T301.

Un error de establecimiento de la conexión es básicamente el caso de un "número erróneo" provocado por la red. Ocurre cuando la red responde a una petición de conexión válida estableciendo erróneamente una conexión con un equipo terminal (TE, *terminal equipment*) distinto del indicado en la petición de conexión, y no corrige el error antes de la transferencia de la información de usuario. Pueden causarlo, por ejemplo, acciones de tipo administrativo o de mantenimiento del operador de la red.

Un error de establecimiento de la conexión se distingue de un establecimiento de conexión con resultado satisfactorio en que no se logra contactar con el usuario llamado ni éste queda vinculado a la sesión durante el intento de establecimiento de la conexión.

Los eventos de referencia (RE, *reference event*) específicos de la Recomendación I.353 utilizados al medir un establecimiento de conexión con resultado satisfactorio en cada frontera de tramo son los identificados en el cuadro 1 y en el cuadro 2.

Cuadro 1/I.359 – Eventos de referencia (RE) en B_i que ocurren durante un establecimiento de conexión en modo circuito en la RDSI con resultado satisfactorio

Frontera B _i	Evento de referencia	
	a)	d)
MPT ₁	P1a (salida de ESTABLECIMIENTO)	P6b (entrada de CONEXIÓN)
MPI ₁	S1a (salida de IAM)	S3b (entrada de RESPUESTA)
MPI ₂	S1b (entrada de IAM)	S3a (salida de RESPUESTA)
MPT ₂	No es aplicable	No es aplicable
NOTA – Las opciones de envío <i>en bloque</i> o con superposición se definen en la interfaz MPT ₁ .		

Cuadro 2/I.359 – Eventos de referencia (RE) en B_i que ocurren durante un establecimiento de conexión en modo circuito en una RDSI con resultado satisfactorio

Frontera B _i	Evento de referencia	
	a)	d)
MPT ₁	No es aplicable	No es aplicable
MPI ₁	S1a (salida de IAM)	S3b (entrada de RESPUESTA)
MPI ₂	S1b (entrada de IAM)	S3a (salida de RESPUESTA)
MPT ₂	P1b (entrada de ESTABLECIMIENTO)	P6b (salida de CONEXIÓN)
NOTA – Las opciones de envío <i>en bloque</i> o con superposición se definen en la interfaz MPT ₁ .		

4.1.2 Probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión (CSFP)

La probabilidad de fallo de establecimiento de la conexión es la relación entre el total de intentos de establecimiento de conexión que dan lugar a un fallo de establecimiento de conexión y el total de intentos de establecimiento de conexión en una población de interés.

En relación con la figura 2, un fallo de establecimiento de conexión se produce por definición en cualquier intento de establecimiento de conexión en el que se observa alguno de los siguientes resultados antes de la expiración del temporizador T301:

- no ocurre ni el evento b) ni el evento d);
- ocurren los eventos b) y c), pero no el evento d).

Los eventos de referencia específicos son los definidos en los cuadros 1 y 2. Se excluyen los intentos de conexión eliminados por el tramo como resultado de una actuación incorrecta o ausencia de actuación en la parte de una entidad situada fuera del tramo.

Un intento de establecimiento de conexión puede fallar como resultado de un bloqueo de usuario. Tales fallos se excluyen de la medición de la calidad de funcionamiento de la red. Entre los ejemplos de bloqueo de usuario figuran los siguientes:

- el usuario llamado emite un mensaje de rechazo del intento de establecimiento de la llamada;
- el evento de referencia mensaje CONEXIÓN (P6b) no se produce en la frontera del MPT de origen debido a la falta de un evento de referencia mensaje CONEXIÓN (P6a) en la frontera MPT de terminación;
- el usuario llamado tarda demasiado en generar el evento de referencia mensaje CONEXIÓN (P6a) durante el periodo de conexión, con el resultado de que no se establece una conexión antes que expire la temporización;
- todos los canales del TE llamado están siendo utilizados.

4.2 Parámetros de desvinculación

En esta subcláusula se definen dos nuevos parámetros de desvinculación: probabilidad de desconexión prematura y probabilidad de fallo de liberación de la conexión. La definición de un tercer parámetro, probabilidad de estímulo de desconexión prematura, queda en estudio.

4.2.1 Parámetros de desconexión prematura

4.2.1.1 Probabilidad de desconexión prematura (PDP)

La probabilidad de desconexión prematura en un tramo es la probabilidad, en un segundo dado cualquiera, de que en una conexión se produzca desconexión prematura provocada dentro de ese tramo.

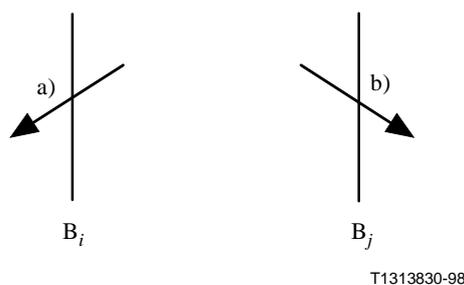


Figura 3/I.359 – Eventos de referencia (RE) en modo circuito que definen una desconexión prematura en B_i y B_j

En relación con la figura 3, se dice que una desconexión prematura se ha generado dentro de un tramo cuando, en ausencia de un evento de desconexión externo (por ejemplo, un estímulo de desconexión prematura o una petición de desconexión), ocurre cualquiera de los eventos de referencia a) o b) de la Recomendación I.353 especificados en el cuadro 3 a) o en el cuadro 3 b), o cuando un estímulo de desconexión prematura se produce dentro del tramo y se transfiere a través de una frontera del tramo.

Cuadro 3 a)/I.359 – Eventos de referencia (RE) de categoría a) en B_i que definen la probabilidad de desconexión prematura en modo circuito en una RDSI

Frontera B_i	Evento de referencia
MPT	P8b, entrada de DESCONEXIÓN
MPI ₁	S4b, entrada de LIBERACIÓN S6b, entrada de REINICIACIÓN DE CIRCUITO S7b, entrada de REINICIACIÓN
MPI ₂	S4a, salida de LIBERACIÓN S6a, salida de REINICIACIÓN DE CIRCUITO S7a, salida de REINICIACIÓN

Cuadro 3 b)/I.359 – Eventos de referencia (RE) de categoría b) en B_i que definen la probabilidad de desconexión prematura en modo circuito en una RDSI

Frontera B_i	Evento de referencia
MPT	P8b, entrada de DESCONEXIÓN
MPI ₁	S4a, salida de LIBERACIÓN S6a, salida de REINICIACIÓN DE CIRCUITO S7a, salida de REINICIACIÓN
MPI ₂	S4b, entrada de LIBERACIÓN S6b, entrada de REINICIACIÓN DE CIRCUITO S7b, entrada de REINICIACIÓN

NOTA – Los eventos de referencia de los cuadros 3 a) y 3 b) quedan en estudio (incluyendo, por ejemplo, la desconexión de grupo de la Recomendación Q.931).

4.2.1.2 Estímulo de desconexión prematura (PDS)

La definición completa del estímulo de desconexión prematura queda en estudio. De todos modos, diez segundos con muchos errores consecutivos son un caso de estímulo de desconexión prematura.

4.2.2 Probabilidad de fallo de liberación de la conexión (CCFP)

La probabilidad de fallo de liberación de la conexión es la relación entre el total de fallos de liberación de conexión y el total de intentos de liberación de conexión en una población de interés.

El fallo de la liberación de la conexión se define con referencia a eventos en las fronteras de un tramo (B_i , B_j). Un intento de liberación de conexión ocurre cuando un mensaje DESCONEXIÓN o LIBERACIÓN entra en el tramo creando un evento de referencia en B_i . Un fallo de liberación de conexión ocurre cuando no se produce un evento de referencia de liberación de conexión

correspondiente en B_j dentro de un plazo de T_{ccf} segundos. Los eventos de referencia pertinentes utilizados al medir la probabilidad de fallo de liberación de la conexión en cada frontera de tramo son los identificados en el cuadro 4 y en el cuadro 5.

NOTA – El valor de T_{ccf} queda en estudio.

Cuadro 4/I.359 – Eventos de referencia (RE) en B_j utilizados para definir la probabilidad de fallo de liberación de la conexión en modo circuito en una RDSI

Frontera B_j	Evento de referencia
MPT ₁	P8a (salida de DESCONEXIÓN)
MPI ₁	S4a (salida de LIBERACIÓN)
MPI ₂	S4b (entrada de LIBERACIÓN)
MPT ₂	No es aplicable

Cuadro 5/I.359 – Eventos de referencia (RE) en B_j cuya no ocurrencia se utiliza para definir la probabilidad de fallo de liberación de conexión en el establecimiento en modo circuito en una RDSI

Frontera B_j	Evento de referencia
MPT ₁	No es aplicable
MPI ₁	S4a (salida de LIBERACIÓN)
MPI ₂	S4b (entrada de LIBERACIÓN)
MPT ₂	P8b (entrada de DESCONEXIÓN)

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	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