



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.745

(03/2000)

SERIE E: EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED,
SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL
SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

Calidad de servicio, gestión de la red e ingeniería de
tráfico – Ingeniería de tráfico – Ingeniería de tráfico
de RDSI

**Requisitos de las mediciones en el nivel
de célula para la red digital de servicios
integrados de banda ancha**

Recomendación UIT-T E.745

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE E

EXPLOTACIÓN GENERAL DE LA RED, SERVICIO TELEFÓNICO, EXPLOTACIÓN DEL SERVICIO Y FACTORES HUMANOS

EXPLOTACIÓN, NUMERACIÓN, ENCAMINAMIENTO Y SERVICIOS MÓVILES	
EXPLOTACIÓN DE LAS RELACIONES INTERNACIONALES	
Definiciones	E.100–E.103
Disposiciones de carácter general relativas a las Administraciones	E.104–E.119
Disposiciones de carácter general relativas a los usuarios	E.120–E.139
Explotación de las relaciones telefónicas internacionales	E.140–E.159
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.160–E.169
Plan de encaminamiento internacional	E.170–E.179
Tonos utilizados en los sistemas nacionales de señalización	E.180–E.189
Plan de numeración del servicio telefónico internacional	E.190–E.199
Servicio móvil marítimo y servicio móvil terrestre público	E.200–E.229
DISPOSICIONES OPERACIONALES RELATIVAS A LA TASACIÓN Y A LA CONTABILIDAD EN EL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL	
Tasación en el servicio internacional	E.230–E.249
Medidas y registro de la duración de las conferencias a efectos de la contabilidad	E.260–E.269
UTILIZACIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL PARA APLICACIONES NO TELEFÓNICAS	
Generalidades	E.300–E.319
Telefotografía	E.320–E.329
DISPOSICIONES DE LA RDSI RELATIVAS A LOS USUARIOS	
Plan de encaminamiento internacional	E.350–E.399
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO	
GESTIÓN DE RED	
Estadísticas relativas al servicio internacional	E.400–E.409
Gestión de la red internacional	E.410–E.419
Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional	E.420–E.489
INGENIERÍA DE TRÁFICO	
Medidas y registro del tráfico	E.490–E.505
Previsiones del tráfico	E.506–E.509
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	E.510–E.519
Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática	E.520–E.539
Grado de servicio	E.540–E.599
Definiciones	E.600–E.699
Ingeniería de tráfico de RDSI	E.700–E.749
Ingeniería de tráfico de redes móviles	E.750–E.799
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN: CONCEPTOS, MODELOS, OBJETIVOS, PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO	
Términos y definiciones relativos a la calidad de los servicios de telecomunicación	E.800–E.809
Modelos para los servicios de telecomunicación	E.810–E.844
Objetivos para la calidad de servicio y conceptos conexos de los servicios de telecomunicaciones	E.845–E.859
Utilización de los objetivos de calidad de servicio para la planificación de redes de telecomunicaciones.	E.860–E.879
Recopilación y evaluación de datos reales sobre la calidad de funcionamiento de equipos, redes y servicios	E.880–E.899

RECOMENDACIÓN UIT-T E.745

REQUISITOS DE LAS MEDICIONES EN EL NIVEL DE CÉLULA PARA LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA

Resumen

En esta Recomendación se especifican los requisitos de las mediciones necesarias en el nivel de célula en el caso de una red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) basada en el modo de transferencia asíncrono (ATM). Las mediciones se pueden efectuar de dos maneras: con el fin de utilizar sus resultados en tiempo real, o con el fin de registrar los resultados. En esta primera versión de la Recomendación se ha tratado principalmente la segunda modalidad. La presente Recomendación no está limitada a los conexiones punto a punto, sino que trata también las conexiones punto a multipunto.

Orígenes

La Recomendación UIT-T E.745 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 2 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 13 de marzo de 2000.

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 2001

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

ÍNDICE

Página

1	Alcance	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	2
3.1	Eventos de referencia.....	2
4	Abreviaturas.....	4
5	Introducción	5
5.1	Objetivo de las mediciones.....	5
5.2	Limitaciones de esta Recomendación.....	5
6	Medición en el nivel de célula	6
6.1	Modelo de medición en el nivel de célula	6
6.2	Estructura de medición en el nivel de célula	7
	6.2.1 Información sobre el conjunto de mediciones.....	7
	6.2.2 Información de tiempo.....	7
	6.2.3 Información sobre el destino de los resultados de las mediciones	7
7	Flujos de tráfico	7
8	Tipos de mediciones básicas.....	9
8.1	Generalidades.....	9
	8.1.1 Consideraciones sobre los controles UPC/NPC.....	9
	8.1.2 Consideraciones sobre células especiales.....	9
	8.1.3 Ingeniería de tráfico.....	9
8.2	Mediciones.....	9
	8.2.1 Mediciones globales	10
	8.2.2 Mediciones sobre objetos seleccionados.....	11
	8.2.3 Mediciones sobre unidades de control.....	13
	8.2.4 Supervisión de la calidad de servicio.....	13
9	Historia de la Recomendación	14
	Anexo A – Matriz de mediciones	14

Recomendación E.745

REQUISITOS DE LAS MEDICIONES EN EL NIVEL DE CÉLULA PARA LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA

(Ginebra, 2000)

1 Alcance

En esta Recomendación se especifican los requisitos de las mediciones necesarias en el nivel de célula en el caso de una red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA) basada en el modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*). Las mediciones se pueden efectuar de dos maneras: con el fin de utilizar sus resultados en tiempo real, o con el fin de registrar los resultados. En esta primera versión de la Recomendación se ha tratado principalmente la segunda modalidad. La presente Recomendación no está limitada a los conexiones punto a punto, sino que trata también las conexiones punto a multipunto.

2 Referencias

La presente Recomendación se basa en las siguientes Recomendaciones, o las complementa:

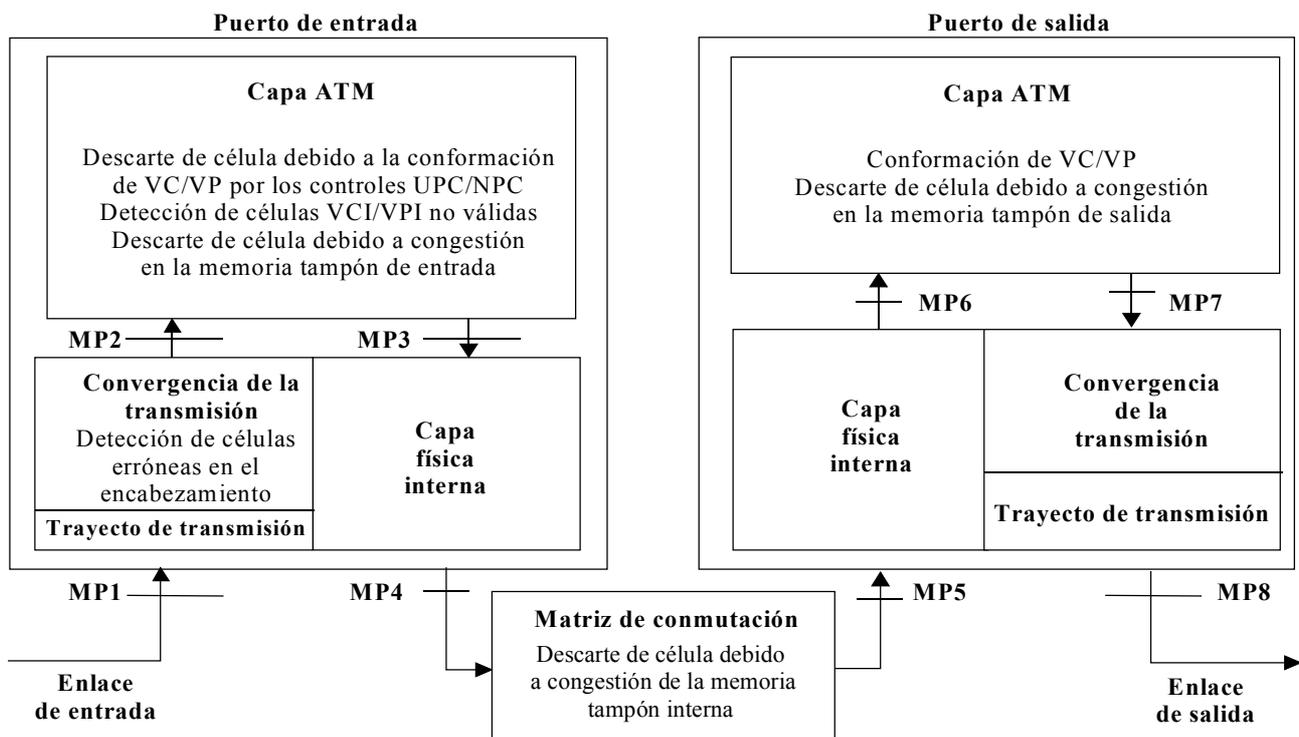
- Recomendación UIT-T E.492 (1996), *Periodo de referencia del tráfico*.
- Recomendación CCITT E.502 (1992), *Requisitos de las medidas de tráfico para las centrales digitales de telecomunicación*.
- Recomendación CCITT E.505 (1992), *Medidas de la calidad de funcionamiento de la red se señalización por canal común*.
- Recomendación UIT-T E.600 (1993), *Términos y definiciones de ingeniería de tráfico*.
- Recomendación UIT-T E.716 (1996), *Modelado de la demanda de usuario en la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T E.726 (2000), *Parámetros de grado de servicio de la red y valores deseados para la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T E.736 (2000), *Métodos para el control de tráfico a nivel de célula en la RDSI-BA*.
- Recomendación UIT-T E.737 (1997), *Métodos de dimensionado en la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación UIT-T E.743 (1995), *Medidas de tráfico para el dimensionamiento y la planificación del sistema de señalización N.º 7*.
- Recomendación UIT-T E.800 (1994), *Términos y definiciones relativos a la calidad de servicio y a la calidad de funcionamiento de la red, incluida la seguridad de funcionamiento*.
- Recomendación UIT-T G.826 (1999), *Parámetros y objetivos de las característica de error para trayectos digitales internacionales de velocidad binaria constante que funcionan a la velocidad primaria o a velocidades superiores*.
- Recomendación UIT-T I.150 (1999), *Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha*.
- Recomendación CCITT I.321 (1991), *Modelo de referencia de protocolo RDSI-BA y su aplicación*.

- 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.*
- 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).*
- Recomendación UIT-T I.356 (2000), *Calidad de funcionamiento en la transferencia de células en la capa de modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.358 (1998), *Calidad del procesamiento de llamadas para conexiones de canal virtual conmutado en una red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.361 (1999), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.371 (2000), *Control de tráfico y control de congestión en la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la RDSI-BA.*
- Recomendación UIT-T I.732 (1996), *Características funcionales del equipo del modo de transferencia asíncrono.*
- Recomendación UIT-T M.3010 (2000), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones.*

3 Términos y definiciones

3.1 Eventos de referencia

La figura 1 ilustra las nociones fundamentales para la definición de los eventos de referencia en esta Recomendación.



T0207940-99

Figura 1/E.745 – Puntos de medición (MP) dentro del elemento de red

3.1.1 célula entrante (de llegada): Célula que entra en un punto de medición genérico (entrada de célula I.356).

3.1.2 célula saliente (de salida): Célula que sale de un punto de medición genérico (salida de célula I.356).

3.1.3 célula no conforme con el control de parámetro de utilización/control de parámetro de red: Célula que, de acuerdo con el dispositivo de control UPC/NPC, infringe el contrato de tráfico.

3.1.4 célula descartada por el control de parámetro de utilización/control de parámetro de red: Célula descartada por el dispositivo de control UPC/NPC.

3.1.5 célula perdida: Una célula perdida entre dos puntos de medición (MP) diferentes es una célula que ha sido recibida en el primer MP pero no en el segundo, dentro de un periodo de tiempo. $T_{\text{máx}}$ (esta definición es la misma que figura en la Recomendación I.356). La elección de los dos MP debe ser conforme con el tren de células observado.

3.1.6 retardo de transferencia de célula a través de un nodo: Se define como el tiempo que transcurre entre el instante en que el primer bit de una determinada célula ha sido transmitido a través de MP8 y el instante en que el último bit de la misma célula ha sido transmitido a través de MP1 (esta definición es la misma que figura en la Recomendación I.356).

3.1.7 variación del retardo de célula (CDV, cell delay variation) en un punto: Para cada célula de una conexión dada, la CDV en un punto es la diferencia entre el instante de llegada de referencia de una célula a un determinado MP y el instante de llegada real (esta definición es la misma que figura en la Recomendación I.356). El instante de llegada de referencia se define en la Recomendación I.356 y se utiliza la velocidad de célula de cresta declarada por la conexión.

3.1.8 estado de ocupación de la memoria tampón: La ocupación de la memoria tampón se mide como la fracción de las células que llegan y encuentran que la memoria tampón ha rebasado un determinado conjunto de umbrales (en el caso más sencillo se puede utilizar un solo umbral). Esta medición proporciona una información útil para deducir la probabilidad de pérdida de célula debida

a la congestión de la memoria tampón, además de la obtenida por la medición de la relación de pérdida de células. Puesto que los procedimientos de ingeniería de tráfico tienen por finalidad conseguir que las pérdidas de células se mantengan como sucesos raros, la información obtenida a partir de la ocupación de la memoria tampón, por el hecho de calcularse a partir de eventos más frecuentes, será más fiable y, por esta razón, podría considerarse como la fuente primaria de información sobre la probabilidad de pérdida de células.

3.1.9 número de células perdidas debido a congestión en el puerto de entrada, congestión interna, o congestión en el puerto de salida: El número de células perdidas debido a congestión en el elemento de red (NE) comprende las células perdidas a la entrada del elemento de red, en su interior, o a su salida. Se supone que la congestión se produce en las memorias tampón de entrada, intermedia, y de salida, respectivamente. El lugar en que las células podrían descartarse debido a la congestión de la memoria tampón depende de la arquitectura del nodo. Por ejemplo, podría ser una arquitectura tal que los descartes debidos a la congestión sólo se produjeran en tarjetas de línea de salida. Como es lógico, las mediciones de descartes de células debidos a la congestión sólo es necesario realizarlas en aquellos lugares en que, según el diseño, se producen tales eventos.

3.1.10 volumen de tráfico entrante (de llegada): Se define como el número de células entrantes que atraviesan MP2 en un intervalo de tiempo dado T. En esta definición no se tienen en cuenta las células descartadas por error en el encabezamiento.

3.1.11 volumen de tráfico saliente (de salida): Se define como el número de células salientes que atraviesa MP7 en un intervalo de tiempo dado T.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ABR	Velocidad binaria disponible (<i>available bit rate</i>)
ATC	Capacidad de transferencia ATM (<i>ATM transfer capability</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CDV	Variación del retardo de célula (<i>cell delay variation</i>)
CLP	Prioridad de pérdida de célula (<i>cell loss priority</i>)
GFC	Control de flujo genérico (<i>generic flow control</i>)
GOS	Grado de servicio (<i>grade of service</i>)
HEC	Control de errores del encabezamiento (<i>header error control</i>)
MP	Punto de medición (<i>measurement point</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NP	Calidad de funcionamiento de la red (<i>network performance</i>)
NPC	Control de parámetros de red (<i>network parameter control</i>)
OAM	Operación y mantenimiento (<i>operation and maintenance</i>)
PTI	Indicador de tipo de carga útil (<i>payload type indicator</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RM	Gestión de recursos (<i>resource management</i>)

TM	Mediciones de tráfico (<i>traffic measurements</i>)
UNI	Interfaz usuario-red (<i>user-to-network interface</i>)
UPC	Control de parámetro de utilización (<i>usage parameter control</i>)
VCC	Conexión de canal virtual (<i>virtual channel connection</i>)
VCI	Identificador de canal virtual (<i>virtual channel identifier</i>)
VPC	Conexión de trayecto virtual (<i>virtual path connection</i>)
VPI	Identificador de trayecto virtual (<i>virtual path identifier</i>)

5 Introducción

5.1 Objetivo de las mediciones

Los registros de mediciones definidos en esta Recomendación tienen por finalidad obtener datos sobre diversos aspectos, que se han clasificado en las tres categorías principales siguientes:

- *Caracterización del tráfico*
 - Clasificación del tipo de tráfico por medio de variables de tráfico de célula (véase la Recomendación E.716).
 - Evaluación de la carga.
- *Supervisión de la calidad de funcionamiento*
 - Supervisión del grado de servicio proporcionado en el nivel de célula.
- *Comportamiento del control de tráfico*
 - Supervisión de las acciones de control UPC/NPC.
 - Soporte del mecanismo ABR.
 - Soporte del mecanismo ABT.
 - Soporte del control de admisión de conexión adaptativo.

5.2 Limitaciones de esta Recomendación

Esta Recomendación no especifica ningún método concreto de medición. En el anexo C/I.356 se indican algunos métodos, que pueden servir de directriz para algunos tipos de mediciones que se indican más adelante. En el anexo C/I.356 se describen dos métodos, que pueden ser en servicio y fuera de servicio. Esta clasificación no es exhaustiva; por ejemplo, no se tratan las mediciones pasivas.

La presente Recomendación no especifica mediciones en la capa física; estas mediciones se tratan en la Recomendación G.826.

Las mediciones sobre células que contienen información de señalización han quedado en estudio, pero desde el punto de vista de las mediciones en el nivel de célula se trata, simplemente, de células con un encabezamiento especial (véase la Recomendación I.311). Las mediciones de señalización especificadas en esta Recomendación proporcionan solamente cuentas (o porcentajes) de tráfico de señalización.

Las mediciones de células de operación y mantenimiento (OAM, *operation and maintenance*) se especifican, hasta cierto punto, en la Recomendación I.610.

Las mediciones descritas en la presente Recomendación no analizan las células de señalización, ni las células de gestión de recursos (RM, *resource management*), ni tampoco las células OAM, pero pueden contarlas y transmitir las para que sean ulteriormente procesadas por el sistema de

señalización, por el sistema de gestión de recursos, o por el sistema de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT), respectivamente.

Aspectos tales como la seguridad de funcionamiento, la retenibilidad y la integridad están fuera del ámbito de la presente Recomendación.

6 Medición en el nivel de célula

Esta cláusula está estructurada como la correspondiente de la Recomendación E.502 y emplea, en lo posible, su terminología.

6.1 Modelo de medición en el nivel de célula

En el nivel del ATM, las mediciones consisten fundamentalmente en un proceso de conteo. El conteo puede basarse en ciertos bits en el encabezamiento ATM (véase la Recomendación I.361) o consistir en una cuenta hasta que la siguiente célula de un tipo dado llegue al dispositivo de medición, por ejemplo entre dos células OAM sucesivas. En el nivel de célula no existe una relación de temporización; por esta razón, para obtener la indicación de tiempo de una medición se requiere la interacción con la RGT. Obsérvese que el establecimiento de una nueva VPC y/o VCC es diferente del establecimiento de una llamada (en la jerga del procesamiento de datos suele hablarse del establecimiento de una sesión), ya que una llamada puede contener varias VPC/VCC y en el curso de una llamada pueden establecerse nuevas VPC/VCC o terminarse VPC/VCC existentes. El dispositivo de medición conoce una determinada VPC/VCC por medio de un VPI único o de un VCI único. A los efectos de la presente Recomendación, las entidades, los objetos y los tipos de medición están definidos solamente para las mediciones en el nivel de célula. A continuación se presentan algunos ejemplos de entidades y objetos:

Entidades:

- Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$.
- Número de células de datos de usuario $CLP = 0$.
- Número de células OAM.
- Número de células RM.
- Número de células de señalización.
- Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.
- Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.
- Número de células de datos de usuario $CLP = 0$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.
- Número de células de datos de usuario $CLP = 0$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.
- Número de células $CLP = 0 + 1$ no conformes con UPC/NPC que se descartan.
- Número de células $CLP = 0$ no conformes con UPC/NPC que se descartan.
- Número de células no conformes con UPC/NPC que son rotuladas.

Objetos:

- Todos los enlaces de entrada.
- Todos los enlaces de salida.
- Puertos de entrada seleccionados.
- Puertos de salida seleccionados.

- VPC y/o VCC de entrada seleccionadas.
- VPC y/o VCC de salida seleccionadas.

Estas mediciones se clasifican en diferentes tipos de medición atendiendo a la matriz de mediciones definida en el anexo A, que es una reproducción de la que figura en la Recomendación E.502.

Un tipo de medición es una determinada combinación de entidades y objetos que corresponden a ciertas entradas en la matriz de mediciones. Una parte de estos tipos de mediciones pueden ser normalizados; en cambio, los tipos restantes dependen del sistema y/o de la administración. Debe señalarse que no todas las entradas en la matriz de mediciones pueden utilizarse, pues algunas de ellas son imposibles y otras pueden no tener sentido. En todos los tipos de mediciones, las entidades son fijas, si bien algunas entidades no pueden ser medidas para algunas aplicaciones. Los objetos seleccionados forman una lista de objetos. En algunos tipos de mediciones, la lista de objetos es fija. En otros tipos se puede elegir, para una medición real, algunos o todos los objetos permitidos. Un conjunto de mediciones es una colección de tipos de mediciones.

6.2 Estructura de medición en el nivel de célula

Una medición en el nivel de célula consiste en:

- información sobre el conjunto de mediciones;
- información de tiempo;
- información sobre el destino de los resultados de las mediciones.

6.2.1 Información sobre el conjunto de mediciones

La información sobre el conjunto de mediciones consiste en uno o varios tipos de mediciones seleccionados con objetos (listas de objetos) definidos y parámetros dependientes del tipo de medición.

6.2.2 Información de tiempo

Para las indicaciones de tiempo de mediciones individuales, la necesaria información de tiempo se obtiene a través del sistema RGT.

6.2.3 Información sobre el destino de los resultados de las mediciones

Normalmente, los resultados de las mediciones se envían a un fichero, con miras a su ulterior tratamiento. En otras ocasiones se envían a un dispositivo de presentación visual; en casos mucho menos frecuentes se envían a una impresora.

7 Flujos de tráfico

Las mediciones pueden estar limitadas a un subconjunto de los flujos de tráfico de un conmutador. Por ejemplo, puede ser necesario medir los flujos de tráfico pertenecientes a determinadas VPC o VCC, esto es, flujos especificados por una determinada combinación de valores de VPI y VCI en los encabezamientos de las células. Además de los bits VPI/VCI, la elección de los flujos de tráfico que habrán de medirse puede basarse en otros bits del encabezamiento de las células, por ejemplo el bit indicador de tipo de carga útil (PTI, *payload type indicator*) o el bit de prioridad de pérdida de célula (CLP, *cell loss priority*) y, en la interfaz usuario-red (UNI, *user-to-network interface*), también los bits de control de flujo genérico (GFC, *generic flow control*).

Las células de gestión de recursos (véase I.371) ofrecen interés especialmente para las capacidades de transferencia de bloques ATM y ABR.

En el contexto de una determinada capacidad de transferencia ATM, ofrece interés supervisar los flujos de tráfico caracterizados por un determinado valor del bit CLP (por ejemplo, CLP = 0 o

CLP = 0 + 1). Los flujos de tráfico que ofrecen interés se definen por tanto en relación con la capacidad de transferencia ATM elegida, de conformidad con la Recomendación I.371.

Con arreglo a la figura 2 es aplicable la siguiente relación:

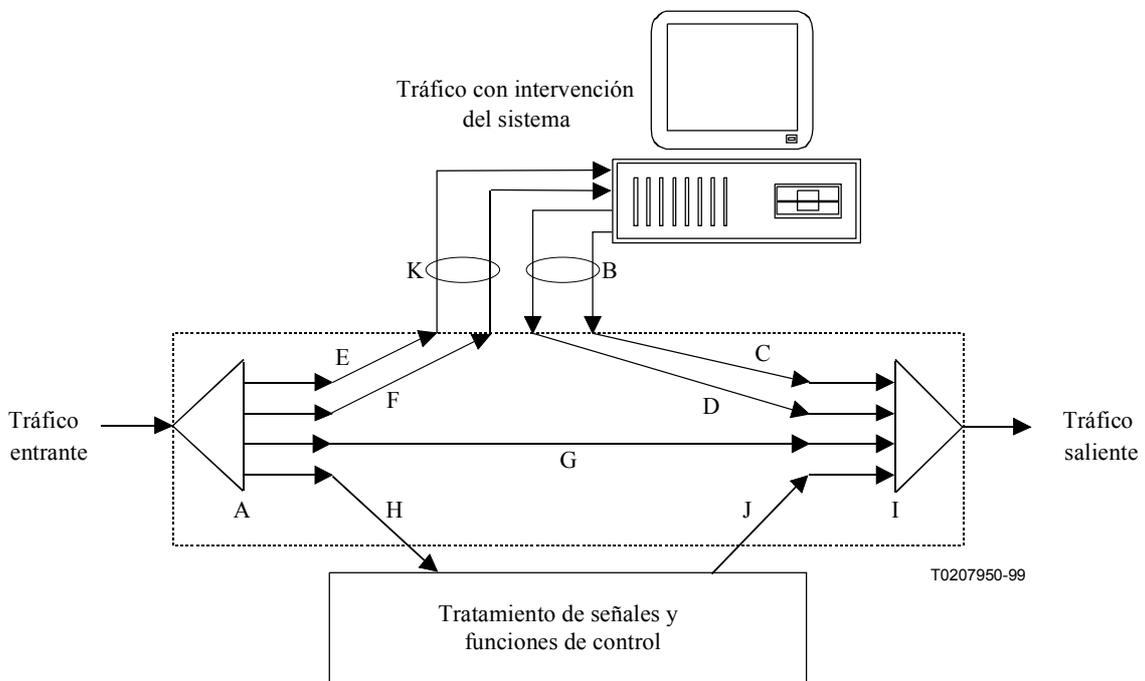
$$A = E + F + G + H + Z$$

donde Z representa las células que no pueden identificarse y:

$$I = C + D + G + J - Y$$

donde Y representa las células que:

- no pueden identificarse;
- sufren congestión interna;
- deben pasar por un acceso de salida que está ocupado o no está disponible;
- el tráfico de llegada ya ha sido sometido al control UPC o NPC en la interfaz UNI o NNI, respectivamente (lo que depende de la ubicación del conmutador en la red).



- | | | | |
|---|---------------------------------|---|------------------------------------|
| A | Tráfico entrante | G | Tráfico de usuario |
| B | Estímulos del sistema de origen | H | Tráfico de señalización de llegada |
| C | Tráfico de origen OAM | I | Tráfico saliente |
| D | Tráfico de origen RM | J | Tráfico de señalización saliente |
| E | Tráfico de terminación OAM | K | Tráfico para procesamiento local |
| F | Tráfico de terminación RM | | |

Figura 2/E.745 – Diagrama de los principales flujos de tráfico en un conmutador de la RDSI-BA

8 Tipos de mediciones básicas

8.1 Generalidades

De acuerdo con la finalidad de la medición pueden necesitarse diferentes grados de detalle.

8.1.1 Consideraciones sobre los controles UPC/NPC

Si el conmutador está emplazado en la red en un lugar en que se necesita UPC o NPC, se supone que el UPC o NPC se efectúa a la entrada. Las células OAM o RM pueden estar o no incluidas en los datos de usuario y, en consecuencia, pueden ser supervisadas conjunta o separadamente de los datos de usuario, lo que dependerá de la capacidad portadora ATM.

8.1.2 Consideraciones sobre células especiales

El dispositivo de medición puede reconocer células OAM, células RM y células de señalización (es decir, flujos C, D, E, F, H y J en la figura 2) pero la información contenida en ellas será procesada por el sistema RGT, el sistema RM y el sistema de señalización, respectivamente. Las mediciones especificadas en esta Recomendación sólo suministran cuentas (o porcentajes) de esas células.

8.1.3 Ingeniería de tráfico

La información sobre la forma en que las mediciones pueden utilizarse para fines de planificación y dimensionamiento se indica en la Recomendación E.737, mientras que los controles se presentan en la Recomendación E.736. Los parámetros de grado de servicio que habrán de evaluarse por medio de las mediciones se presentan en la Recomendación E.726.

8.2 Mediciones

El cuadro 1 recapitula la utilización de los tipos de medición definidos con más detalle en 8.2.1 a 8.2.4.

Cuadro 1/E.745 – Recapitulación de la utilización pretendida de los tipos de definiciones definidos más adelante

	Tipo 1	Tipo 2	Tipos 3-4-5	Tipos 6-7	Tipo 8	Tipo 9	Type 10	Tipo 11-12
Caracterización del tráfico	√		√	√	√	√		√
Supervisión de la calidad de funcionamiento		√		√	√	√		√
Comportamiento de control de tráfico					√		√	

Las diferentes clases de calidad de servicio y de capacidades de transferencia ATM (ATC, *ATM transfer capabilities*) tienen diferentes compromisos de calidad de funcionamiento, por lo que necesitan diferentes entidades de medición.

Las mediciones pueden realizarse conexión por conexión (por ejemplo, para conexiones virtuales conmutadas de acuerdo con la clasificación incluida en 8.2.2), en cuyo caso los valores obtenidos se refieren a la duración de una conexión, o en base a un intervalo de tiempo. En este último caso las mediciones pueden realizarse en continuidad durante el día del año o en partes seleccionadas del día, en forma periódica o aperiódica. El intervalo de tiempo durante el cual se efectúan las mediciones se denomina intervalo de medición. Este intervalo de medición consiste en una secuencia de periodos de lectura. Los valores de las entidades medidas para cada periodo de lectura se almacenan temporalmente en el conmutador para transferirlas a unidades externas con miras a su ulterior procesamiento. La longitud de periodo de lectura la fija el operador de la red atendiendo a la finalidad de la medición, por ejemplo, 3-5 minutos para gestión de red, y de acuerdo con la Recomendación E.492 para planificación de red. La Recomendación E.492 expresa que el periodo de lectura debe elegirse adecuadamente, de modo que las variaciones y las puntas de tráfico dentro del periodo de lectura puedan determinarse utilizando modelos matemáticos y la intensidad promedio medida. En el nivel de célula este criterio puede conducir a periodos de lectura muy

cortos, del orden de 0,1 ms. Dado que el poder de procesamiento requerido para realizar todas las mediciones con esos cortos periodos de lectura puede ser muy grande, se recomienda la siguiente combinación de las dos longitudes siguientes de periodos de lectura:

- a) un minuto o más para todas las mediciones, con el fin de conocer la intensidad promedio del tráfico en esta longitud de periodo;
- b) periodos más cortos, hasta 0,1 ms, para mediciones seleccionadas, con el fin de realizar investigaciones sobre modelos matemáticos apropiados que se aplican cuando se utilizan periodos de lectura de longitud a), esto es, para saber cómo se obtienen las restantes variables de tráfico que caracterizan el tráfico a partir de la intensidad promedio medida en periodos de longitud a).

El poder de procesamiento de un sistema debe permitir realizar todas las mediciones especificadas con un periodo de lectura de longitud a) y al menos mediciones de una entidad seleccionable de un objeto seleccionable con un periodo de lectura de longitud b).

La exactitud requerida para las distintas mediciones queda en estudio. Cuando una medición consiste en una cuenta, esta exactitud se mide por una cierta variabilidad máxima.

Para todas las entidades indicadas a continuación, la cuenta de células se refiere a células con un encabezamiento correcto, tal como ha sido detectado o corregido por la función de control de errores del encabezamiento (HEC, *header error control*).

8.2.1 Mediciones globales

Tipo 1: Mediciones globales sobre tráfico entrante (figura 2 tipo A).

Objeto: Todas las células en todos los enlaces de entrada.

Entidades:

- 1) Número total de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número total de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número total de células OAM.
- 4) Número total de células RM.
- 5) Número total de células de señalización.

Tipo 2: Mediciones globales sobre tráfico interno (figura 2 tipo A).

Objeto: Todas las células que atraviesan el conmutador.

Entidades:

- 1) Número total de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón interna.
- 2) Número total de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón interna.

Tipo 3: Mediciones globales sobre la totalidad del tráfico saliente (figura 2 tipo I).

Objeto: Todas las células en todos los enlaces de salida.

Entidades:

- 1) Número total de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número total de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número total de células OAM.
- 4) Número total de células RM.
- 5) Número total de células de señalización.

Tipo 4: Mediciones globales para puertos de entrada

Objeto: Puertos de entrada seleccionados.

Obsérvese que un caso especial importante de puertos de entrada seleccionados es el del conjunto de puertos que terminan un conjunto de enlaces ATM. Un conjunto de enlaces ATM es el conjunto de todos los enlaces ATM con el mismo sentido de transmisión que interconectan dos nodos ATM sin ningún nodo ATM intermedio (véase la Recomendación E.735).

Entidades:

- 1) Número total de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$.
- 2) Número total de células de datos de usuario $CLP = 0$.
- 3) Número total de células OAM.
- 4) Número total de células RM.
- 5) Número total de células de señalización.

Tipo 5: Mediciones globales para puertos de salida.

Objeto: Puertos de salida seleccionados.

Obsérvese que un caso especial importante de puertos de salida seleccionados es el del conjunto de puertos que originan un conjunto de enlaces ATM.

Entidades:

- 1) Número total de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$.
- 2) Número total de células de datos de usuario $CLP = 0$.
- 3) Número total de células OAM.
- 4) Número total de células RM.
- 5) Número total de células de señalización.

8.2.2 Mediciones sobre objetos seleccionados

Tipo 6: Supervisión de capacidad de transferencia ATM de entrada.

Objeto: Todas las células en un puerto de entrada que pertenecen a una o más capacidades de transferencia ATM especificadas. Las capacidades de transferencia ATM se definen en la Recomendación I.371.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$.
- 2) Número de células de datos de usuario $CLP = 0$.
- 3) Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.
- 4) Número de células de datos de usuario $CLP = 0$ descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.

Para una ATC dada, sólo un subconjunto de las mencionadas entidades puede ser apropiado.

Tipo 7: Supervisión de capacidad de transferencia ATM de salida.

Objeto: Todas las células en un puerto de salida que pertenecen a una o más capacidades de transferencia ATM especificadas.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario $CLP = 0 + 1$.
- 2) Número de células de datos de usuario $CLP = 0$.

- 3) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.
- 4) Número de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.

Para una ATC dada, sólo un subconjunto de las mencionadas entidades puede ser apropiado.

Tipo 8: Mediciones sobre tráfico de usuario entrante (figura 2 tipo G)

Objeto: VPC y/o VCC de entrada seleccionados.

En el caso de conexiones virtuales conmutadas (VPC o VCC) se efectúa una cuenta durante la conexión. En el caso de conexiones virtuales permanentes (VPC o VCC) se informan cuentas dentro del intervalo de medición definido por el operador de red (véase 8.2).

Obsérvese que un caso especial importante de VPC de entrada seleccionados es el conjunto de los VPC que terminan un conjunto de VPC. Un conjunto de VPC es el conjunto de todos los VPC con el mismo sentido de transmisión que interconectan dos nodos VC sin ningún nodo VC intermedio (véase la Recomendación E.735)¹.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número de células CLP = 0 + 1 no conformes con UPC/NPC descartadas.
- 4) Número de células CLP = 0 no conformes con UPC/NPC descartadas.
- 5) Número de células no conformes con UPC/NPC que son rotuladas (el bit CLP se conmuta de 0 a 1).
- 6) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.
- 7) Número de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.

Obsérvese que para una conexión dada (según la ATC y la clase de calidad de servicio) sólo un subconjunto de las entidades antes mencionadas puede ser apropiado.

Tipo 9: Mediciones sobre tráfico de usuario saliente (figura 2 tipo G).

Objeto: VPC y/o VCC de salida seleccionados.

En el caso de conexiones virtuales conmutadas (VPC o VCC) se efectúa una cuenta durante la conexión. En el caso de conexiones virtuales permanentes (VPC o VCC) se informan cuentas dentro del intervalo de medición definido por el operador de red (véase 8.2).

Obsérvese que un caso especial importante de VPC de salida seleccionados es el del conjunto de los VPC que originan un conjunto de VPC.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.

¹ El término "nodo VC" significa aquí sea un nodo VC, sea un nodo VP/VC que realiza funciones de VC para la VPC considerada.

- 4) Número de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.

Obsérvese que para una conexión dada (según la ATC y la clase de calidad de servicio) sólo un subconjunto de las entidades antes mencionadas puede ser apropiado.

8.2.3 Mediciones sobre unidades de control

En esta Recomendación sólo se considera UPC/NPC como unidades de control. Las mediciones con fines de control realizadas por el sistema de señalización o el sistema OAM no se consideran en esta Recomendación.

Tipo 10: Mediciones sobre unidades de control.

Objeto: Puertos de entrada UNI o NNI seleccionados.

Entidades:

- 1) Número total de células CLP = 0 + 1 descartadas debido a UPC/NPC.
- 2) Número total de células CLP = 0 descartadas debido a UPC/NPC.
- 3) Número de células CLP = 0 rotuladas (el bit CLP se conmuta de 0 a 1).

8.2.4 Supervisión de la calidad de servicio

Para evaluar la calidad de servicio entregada es esencial medir valores de retardo y pérdidas de células. Las mediciones de retardos, que sólo pueden realizarse por interacción con el sistema OAM y el sistema RGT, han quedado en estudio.

Tipo 11: Supervisión de la calidad de servicio (entrante).

Objeto: Todas las células en un puerto de entrada pertenecientes a una clase de calidad de servicio especificada.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.
- 4) Número de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de entrada.

Para una determinada clase de calidad de servicio sólo un subconjunto de las entidades antes mencionadas puede ser apropiado.

Tipo 12: Supervisión de la calidad de servicio (saliente).

Objeto: Todas las células en un puerto de salida pertenecientes a una clase de calidad de servicio especificada.

Entidades:

- 1) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1.
- 2) Número de células de datos de usuario CLP = 0.
- 3) Número de células de datos de usuario CLP = 0 + 1 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.
- 4) Número de células de datos de usuario CLP = 0 descartadas debido a congestión de la memoria tampón de salida.

Para una determinada clase de calidad de servicio sólo un subconjunto de las entidades antes mencionadas puede ser apropiado.

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 y aspectos protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación