



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# I.150

(02/99)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Estructura general – Descripción general del modo de  
transferencia asíncrono

---

**Características funcionales del modo de  
transferencia asíncrono de la RDSI-BA**

Recomendación UIT-T I.150

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE I  
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
<b>Descripción general del modo de transferencia asíncrono</b>	<b>I.150–I.199</b>
<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
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
<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.150**

### **CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RDSI-BA**

#### **Resumen**

Esta Recomendación define las funciones de la capa del modo de transferencia asíncrono (ATM). La capa ATM es común a todos los servicios, incluyendo señalización y OAM.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T I.150, ha sido revisada 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 26 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 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

	<b>Página</b>
1	Introducción..... 1
2	Principios básicos del ATM ..... 1
3	Capa ATM..... 2
3.1	Conexiones ATM ..... 2
3.1.1	Definición de conexión ..... 2
3.1.2	Identificadores de conexión ..... 2
3.1.3	Aspectos de las conexiones de canal virtual (VCC) ..... 3
3.1.4	Aspectos de las conexiones de trayecto virtual (VPC) ..... 5
3.1.5	Valores de encabezamientos de células preasignados..... 7
3.2	Características de servicio ..... 7
3.2.1	Servicios previstos de la capa física..... 7
3.2.2	Servicios proporcionados a la capa superior ..... 7
3.3	Interacciones con el plano de gestión..... 7
3.4	Funciones de la capa ATM..... 7
3.4.1	Multiplexión y conmutación de células ..... 7
3.4.2	Calidad de servicio (QOS, <i>quality of service</i> ) proporcionada por la capa ATM..... 8
3.4.3	Funciones del tipo de cabida útil..... 8
3.4.4	Control de flujo genérico (GFC) en la UNI ..... 9
Anexo A	– Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación 11



## Recomendación I.150

# CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO DE LA RDSI-BA

(revisada en 1999)

## 1 Introducción

La presente Recomendación trata específicamente las funciones de la capa del modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*). Esta capa es común a todos los servicios incluyendo señalización, operaciones y mantenimiento.

## 2 Principios básicos del ATM

El modo de transferencia asíncrono (ATM) es la solución en cuanto al modo de transferencia para implementar una RDSI-BA. Influye en la normalización de las jerarquías digitales, las estructuras de multiplexión, la conmutación y las interfaces para señales de banda ancha.

El ATM se utiliza en esta Recomendación como un modo de transferencia de paquetes específico, con técnicas de multiplexión temporal asíncrona. El flujo de información multiplexada se organiza en bloques de tamaño fijo, denominados células. Una célula consta de un campo de información y un encabezamiento. La función primaria del encabezamiento es identificar las células que pertenecen a un mismo canal virtual del múltiplex temporal asíncrono. La capacidad de transferencia se asigna por negociación, en base a las necesidades de la fuente y la capacidad disponible. La capa ATM preserva la integridad de la secuencia de células en una conexión de canal virtual<sup>1</sup>.

El ATM es una técnica con conexión. Se asignan identificadores de conexión a cada enlace de una conexión cuando se necesitan y se liberan cuando ya no se necesitan. En general, la información de señalización y de usuario son transportadas por conexiones de capa ATM diferentes.

El ATM ofrece una capacidad de transferencia flexible, común a todos los servicios, incluidos los servicios sin conexión. Se proporcionan funcionalidades suplementarias en la parte superior de la capa ATM [por ejemplo, en la capa de adaptación ATM (AAL, *ATM adaptation layer*)] para acomodar diversos servicios. La frontera entre la capa ATM y la ALL corresponde a la frontera entre funciones soportadas por el contenido del encabezamiento de la célula y las funciones soportadas por la información específica de la capa de adaptación (ALL). La información específica a la AAL está contenida en el campo de información de la célula ATM.

El campo de información se transporta transparentemente por la capa ATM; no se realiza ningún procesamiento (por ejemplo, control de errores) del campo de información en la capa ATM.

El encabezamiento y el campo de información consta cada uno de un número entero fijo de octetos. Cuando se aplica la técnica ATM, el tamaño del encabezamiento (5 octetos) y el tamaño del campo de información (48 octetos) es igual en todos los puntos de referencia, incluida la interfaz usuario-red (UNI, *user-network interface*) y la interfaz de nodo de red (NNI, *network-node interface*).

---

<sup>1</sup> En el caso de una conexión de canal virtual multipunto a punto, se preserva la integridad de la secuencia de células para células procedentes de cada uno de los puntos de extremo de VCC del VCC.

### 3 Capa ATM

#### 3.1 Conexiones ATM

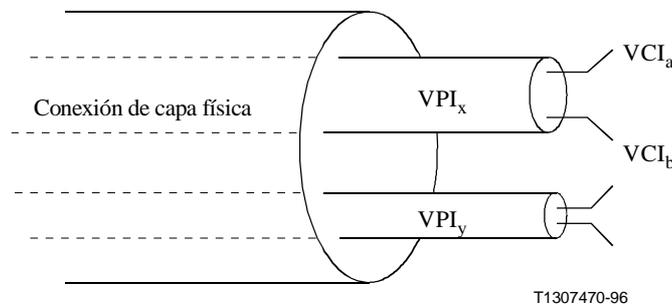
##### 3.1.1 Definición de conexión

Una **conexión ATM** consiste en la concatenación de enlaces de capa ATM para proporcionar una capacidad de transferencia de extremo a extremo a puntos de acceso.

##### 3.1.2 Identificadores de conexión

##### 3.1.2.1 Identificadores de trayecto virtual (VPI, *virtual path identifiers*) e identificadores de canal virtual (VCI, *virtual channel identifiers*)

En una interfaz dada, en un sentido dado, los diferentes enlaces de trayecto virtual (VP, *virtual path*) multiplexados en la capa ATM dentro de la misma conexión de capa física son identificados por el identificador de trayecto virtual (VPI). Los diferentes enlaces de canal virtual (VC, *virtual channel*) de una conexión de trayecto virtual (VPC, *virtual path connection*) son identificados por el identificador de canal virtual (VCI) como se indica en la figura 1.



NOTA – VCI<sub>a</sub> y VCI<sub>b</sub> representan dos de los valores posibles del VCI dentro del enlace de VP de valor VPI<sub>x</sub>. Igualmente, VPI<sub>x</sub> y VPI<sub>y</sub> son dos de los posibles valores del VPI dentro de la conexión de capa física.

**Figura 1/I.150 – Identificadores de conexión de capa ATM**

##### 3.1.2.2 Relación entre los identificadores de trayecto virtual y de canal virtual

Dos canales virtuales diferentes que pertenecen a dos trayectos virtuales diferentes en una interfaz dada pueden tener el mismo identificador de canal virtual (VCI). Por tanto, un canal virtual está sólo completamente identificado en una interfaz por ambos valores de VPI y de VCI.

Un valor específico del VCI no tiene significado de extremo a extremo si la conexión de canal virtual (VCC, *virtual channel connection*) es conmutada. Los VPI pueden cambiarse cuando los enlaces de trayecto virtual están terminados (por ejemplo, transconectores, concentradores y conmutadores). Los VCI sólo pueden modificarse cuando los enlaces de canal virtual están terminados. En consecuencia, los valores de VCI están protegidos dentro de una conexión de trayecto virtual (VPC).

##### 3.1.2.3 Número de conexiones activas en la interfaz usuario-red (UNI)

En la interfaz usuario-red (UNI) se dispone de 24 bits en el campo VPI/VCI para la identificación de la conexión. El número real de bits de encaminamiento en los campos de VCI y VPI se negocia entre el usuario y la red, por ejemplo, en base a una suscripción. Este número se determina en función del

requisito mínimo del usuario o de la red. Las reglas para determinar la posición de los bits de encaminamiento utilizados dentro del campo de VCI/VPI figuran en 2.2.3/I.361.

NOTA – El número de bits de encaminamiento del campo VCI utilizados en un VP de usuario a usuario se negocia entre los usuarios del VP.

#### **3.1.2.4 Número de conexiones activas en la interfaz de nodo de red (NNI)**

En la interfaz de modo de red (NNI) se dispone de 28 bits en el campo VPI/VCI para la identificación de la conexión. El número real de bits de encaminamiento en los campos VPI y VCI para encaminamiento a través de la interfaz se establece en la instalación. Este número se determina en función del requisito de cada entidad. Las reglas para determinar la posición de los bits de encaminamiento utilizados dentro del campo de VPI/VCI figuran en 2.2.3/I.361.

### **3.1.3 Aspectos de las conexiones de canal virtual (VCC)**

#### **3.1.3.1 Características generales de las VCC**

En la Recomendación I.113 se define la conexión de canal virtual (VCC). En esta subcláusula se dan explicaciones adicionales para facilitar la comprensión de los siguientes aspectos:

- a) *Calidad de servicio* – A un usuario de una VCC se le proporciona una calidad de servicio que viene especificada por parámetros tales como la tasa de pérdida de célula y la variación del retardo de célula.
- b) *VCC conmutadas y (semi) permanentes* – Las VCC se pueden proporcionar de manera conmutada o (semi) permanente.
- c) *Integridad de la secuencia de células* – La integridad de la secuencia de células se preserva dentro de la VCC.

NOTA – El que esto se aplique o no a todas las células RM queda en estudio (véase la Recomendación I.371).

- d) *Negociación de los parámetros de tráfico y supervisión de la utilización* – Cuando un usuario solicita a la red el establecimiento de una VCC, los parámetros de tráfico se negocian entre el usuario y la red para cada VCC y durante el establecimiento de la VCC, pudiendo ser posteriormente renegociados. Las células de entrada del usuario a la red pueden ser supervisadas para asegurar que no se violan los parámetros de tráfico que se han negociado. En la Recomendación I.371 se especifican los contratos de tráfico y la conformidad con los contratos de tráfico.

En una interfaz de RDSI-BA (por ejemplo, UNI o NNI), hay dos sentidos de transmisión. Cuando se asigna un valor de campo de encaminamiento (es decir, VPI más VCI) para un enlace de VC en una interfaz (UNI o NNI), se asigna el mismo valor para ambos sentidos de la transmisión. El valor del campo de encaminamiento utilizado en un sentido sólo ha de utilizarse en el sentido opuesto para identificar el enlace de VC que interviene en la misma comunicación. Debe observarse que:

- la anchura de banda en ambos sentidos puede ser la misma (comunicación simétrica); o
- la anchura de banda en ambos sentidos puede ser diferente (comunicación asimétrica); o
- la anchura de banda del sentido opuesto puede ser igual a cero (comunicación unidireccional sin ninguna información en sentido inverso); o
- la anchura de banda del sentido opuesto podría ser lo bastante grande como para llevar información de gestión de capa ATM (comunicación unidireccional con información de gestión en sentido inverso).

Dentro de una VPC de usuario a usuario, la red pasa el campo VCI transparentemente con la excepción de algunos valores de VCI normalizados (véase la Recomendación I.361). La asignación de campo de encaminamiento está bajo el control de usuario (por ejemplo, procedimientos de señalización de usuario a usuario, procedimientos de gestión de usuario a usuario, etc.).

### **3.1.3.2 Establecimiento y liberación de una VCC**

#### **3.1.3.2.1 Establecimiento y liberación en la UNI**

Las VCC pueden establecerse y liberarse aplicando uno o varios de los cuatro métodos siguientes:

- a) sin procedimientos de señalización; por ejemplo, mediante suscripción [conexiones (semi) permanentes];
- b) con procedimientos de metaseñalización (véase la Recomendación I.311); por ejemplo, utilizando una VCC de metaseñalización para establecer o liberar una VCC utilizada para señalización;
- c) con procedimientos de señalización de usuario a red; por ejemplo, utilizando una VCC de señalización para establecer o liberar una VCC utilizada para comunicaciones de extremo a extremo;
- d) con procedimientos de señalización de usuario a usuario; por ejemplo, utilizando una VCC de señalización para establecer o liberar una VCC en una VPC preestablecida entre dos UNI.

El valor asignado a una VCI en la UNI cuando se utilizan los métodos indicados anteriormente, podrá ser asignado por:

- a) la red;
- b) el usuario;
- c) negociación entre el usuario y la red;
- d) normalización.

El valor específico asignado a una VCI en un UNI es, en general, independiente del servicio proporcionado por dicho VC. Para la intercambiabilidad e iniciación de terminales, es conveniente utilizar el mismo valor para ciertas funciones en todas las UNI. Por ejemplo, se utilizará en todas las UNI el mismo valor de VCI para el VC de metaseñalización con el fin de simplificar la iniciación del equipo terminal.

#### **3.1.3.2.2 Establecimiento y liberación en la interfaz de nodo de red (NNI)**

Los elementos de red ATM (por ejemplo, conmutadores, transconectores, y concentradores ATM) procesan el encabezamiento de la célula ATM y pueden proporcionar traducción de VCI y/o de VPI. De este modo, siempre que se establece o libera una VCC a través de la red ATM, puede ser necesario establecer o liberar enlaces de VC en uno o más NNI. Se establecen o liberan enlaces de VC entre elementos de red ATM utilizando procedimientos de señalización interredes e intrarredes; pueden utilizarse también otros métodos.

#### **3.1.3.3 VCI preasignados**

Los cuadros 1/I.361, 2/I.361 y 3/I.361 contienen información relativa a la utilización de los siguientes valores de VCI en combinación con valores de VPI.

Los valores de VCI preasignados se utilizan para:

- a) identificación de células no asignadas e identificación de células de capa física.  
NOTA – Para la identificación de células no asignadas y de células reservadas para su utilización por la capa física se reserva un valor preasignado de la combinación VPI/VCI. Esta combinación no puede utilizarse para ningún otro fin.
- b) identificación de VC de metaseñalización;
- c) identificación de VC de señalización de difusión general;
- d) identificación de VC de señalización punto a punto (véase la Recomendación I.311);
- e) flujos F4 de OAM;
- f) quedan en estudio otras utilidades.

#### **3.1.3.4 VC de señalización**

Véase la Recomendación I.311.

#### **3.1.3.5 VC de operaciones y mantenimiento**

Véase la Recomendación I.610.

### **3.1.4 Aspectos de las conexiones de trayecto virtual (VPC)**

#### **3.1.4.1 Características generales de las VPC**

En la Recomendación I.113 se define la VPC. En esta subcláusula se dan explicaciones adicionales para facilitar la comprensión de los siguientes aspectos:

- a) *Calidad de servicio* – A un usuario de una VPC se le proporciona una calidad de servicio que viene especificada por parámetros tales como la tasa de pérdida de célula y la variación del retardo de célula.
- b) *VPC conmutadas y (semi) permanentes* – Las VPC se pueden proporcionar de manera conmutada o (semi) permanente.
- c) *Integridad de la secuencia de células* – La integridad de la secuencia de células se preserva dentro de la VPC.

NOTA – El que esto se aplique o no a todas las células RM queda en estudio (véase la Recomendación I.371).

- d) *Negociación de los parámetros de tráfico y supervisión de la utilización* – Los parámetros de tráfico se negocian entre un usuario y la red para cada VPC y durante el establecimiento de la VPC, pudiendo ser posteriormente renegociados. Las células de entrada del usuario a la red se supervisan para asegurar que no se violan los parámetros de tráfico que se han negociado. En la Recomendación I.371 se especifican los contratos de tráfico y la conformidad con los contratos de tráfico.
- e) *Restricciones del VCI dentro de una VPC* – Dentro de una VPC está restringida la utilización de algunos valores de VCI (véanse el cuadro 2/I.361 y 2.3.2/I.361). Más abajo se da una categorización de tales valores de VCI, basada en si las células que tienen esos valores de VCI son supervisadas o no mediante los procedimientos OAM de VP definidos en la Recomendación I.610. Este método de categorización de los valores de VCI es necesario para asegurar un funcionamiento apropiado de los mecanismos de supervisión de la calidad de funcionamiento (PM, *performance monitoring*) definidos en la Recomendación I.610. Puesto que dichos mecanismos comparan el número de "células de usuario de PM" transmitidas desde la fuente con el número de "células de usuario de PM" recibidas en el

sumidero del VP, hay que asegurar que las células clasificadas como "células de usuario de PM" nunca son insertadas, extraídas o modificadas entre los puntos de extremo de la VPC.

- Células con valores de VCI que no son supervisados:

Cinco valores de VCI dentro de esta categoría son para uso interno de la capa ATM y se utilizan para las siguientes funciones: indicación de célula no asignada, flujos F4 de OAM de extremo a extremo y de segmento, gestión de recursos de VP y otra para una función futura reservada.

Otros ocho valores de VCI están reservados para normalización futura. Si antes de la normalización del uso futuro de los valores de VCI reservados, una célula tuviera un VCI concordante con uno de los valores reservados, dicha célula debería ser transportada transparentemente entre los puntos de extremo de la VPC.

- Células con valores de VCI que son supervisados:

Diecinueve valores de VCI dentro de esta categoría han sido reservados para funciones normalizadas específicas (por ejemplo, señalización punto a punto). Todas las células con valores de VCI de esta categoría son transportadas transparentemente entre los puntos de extremo de la VPC.

En una interfaz de RDSI-BA (por ejemplo, UNI o NNI), hay dos sentidos de transmisión. Cuando se asigna un valor de campo de encaminamiento (VPI) para un enlace de VP en una interfaz (por ejemplo, UNI o NNI), se asigna el mismo valor para ambos sentidos de la transmisión. El valor del campo de encaminamiento utilizado en un sentido sólo ha de utilizarse en el sentido opuesto para identificar el enlace de VP que interviene en la misma comunicación. Debe observarse que:

- la anchura de banda en ambos sentidos puede ser la misma (comunicación simétrica); o
- la anchura de banda en ambos sentidos puede ser diferente (comunicación asimétrica); o
- la anchura de banda del sentido opuesto puede ser igual a cero (comunicación unidireccional sin ninguna información en sentido inverso); o
- la anchura de banda del sentido opuesto podría ser lo bastante grande como para llevar información de gestión de capa ATM (comunicación unidireccional con información de gestión en sentido inverso).

#### **3.1.4.2 Establecimiento y liberación de una VPC**

Una VPC puede establecerse o liberarse entre puntos de extremo de VPC por uno de los métodos que se indican a continuación y que queda en estudio:

- a) *Establecimiento o liberación sin utilizar procedimientos de señalización* – En este caso la VPC es establecida o liberada por suscripción.
- b) *Establecimiento o liberación por demanda:*
  - establecimiento o liberación de la VPC controlado por el cliente, pudiendo el usuario realizar la configuración del trayecto virtual mediante la invocación de procedimientos de señalización o de gestión de red;
  - establecimiento o liberación de la VPC controlada por la red, que puede realizarse mediante procedimientos de señalización de red.

#### **3.1.4.3 VPI preasignados**

Los cuadros 1/I.361, 2/I.361 y 3/I.361 contienen información relativa a la utilización de valores de VPI en combinación con valores de VCI.

### 3.1.5 Valores de encabezamientos de células preasignados

Las células reservadas para la utilización por la capa física tienen valores preasignados para todo el encabezamiento; dichos valores no han de ser utilizados por la capa ATM.

## 3.2 Características de servicio

### 3.2.1 Servicios previstos de la capa física

Queda en estudio.

### 3.2.2 Servicios proporcionados a la capa superior

Queda en estudio.

## 3.3 Interacciones con el plano de gestión

La gestión de la capa ATM forma parte del plano de gestión y sólo realiza funciones de gestión específicas de la capa ATM, tales como metaseñalización, OAM de capa ATM y gestión de recursos de ATM. Estas funciones soportarán el plano de gestión para realizar funciones de gestión relacionadas con un sistema en su conjunto y facilitar la coordinación entre todos los planos.

La información de gestión de capa ATM se transporta según los dos métodos siguientes:

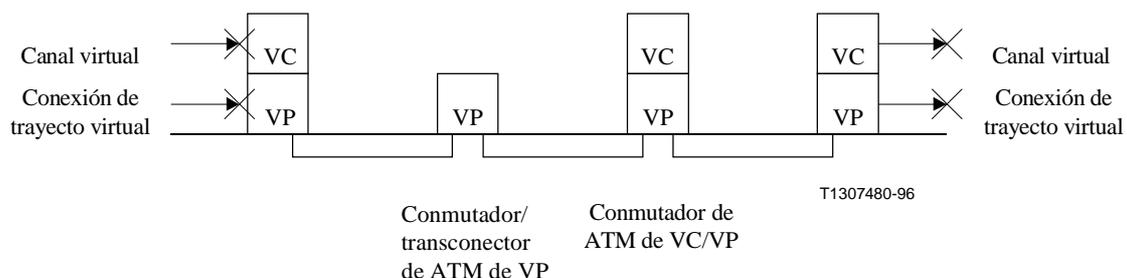
- En el primero de ellos se utiliza un tipo de cabida útil que indique información de usuario y la información de gestión de capa ATM se sitúa en la cabida útil de la célula. Se establece una conexión bidireccional con el único fin de proporcionar esta información de gestión de capa.
- En el segundo se utiliza un tipo de cabida útil que indique información de gestión de capa y la información de gestión de capa ATM se sitúa en la cabida útil de la célula. Se transporta utilizando el mismo valor de VPI/VCI que la VCC del plano de usuario/control.

## 3.4 Funciones de la capa ATM

### 3.4.1 Multiplexión y conmutación de células

Cuando haya más de una conexión de ATM, la capa ATM es responsable de la función de multiplexión.

La entidad de encaminamiento ATM básica para servicios conmutados es el canal virtual (VC). Es manipulado en multiplexores/demultiplexores y conmutadores de canal virtual. Los canales virtuales se agrupan en conexiones de trayectos virtuales (VPC) que se encaminan como tales a través de multiplexores/demultiplexores de trayecto virtual y conmutadores/transconectores de trayecto virtual (véase la figura 2).



**Figura 2/I.150 – Tipos de conexiones de capa ATM**

### **3.4.2 Calidad de servicio (QOS, *quality of service*) proporcionada por la capa ATM**

#### **3.4.2.1 Calidad de servicio (QOS) relacionada con la conexión de canal virtual (VCC)**

A un usuario de una VCC se le proporciona una clase de calidad de servicio (QOS) seleccionada entre las clases de QOS soportadas por la red. Quedan en estudio las clases de QOS específicas y la calidad proporcionada por cada una de ellas. Las clases de QOS solicitadas se indican a las redes en el establecimiento de la comunicación/conexión. La clase de QOS asociada con una determinada conexión dentro de una llamada no cambiará durante la existencia de la conexión. La renegociación de la clase de QOS puede requerir el establecimiento de una nueva conexión.

#### **3.4.2.2 Calidad de servicio (QOS) relacionada con las conexiones de trayecto virtual (VPC)**

A un usuario de una VPC se le proporciona una clase de QOS seleccionada entre las clases de QOS soportadas por la red. Quedan en estudio las clases de QOS específicas y la calidad proporcionada por cada clase de QOS. Las clases de QOS solicitadas se indican a las redes en el establecimiento de la comunicación/conexión. Las clases de QOS asociadas con una VPC no cambiarán durante la existencia de la VPC.

Debe señalarse que una VPC transportará enlaces de canal virtual con diversas clases de QOS. La QOS de la VPC ha de satisfacer la QOS más exigente de los enlaces de canal virtual transportados.

#### **3.4.2.3 Calidad de servicio (QOS) relacionada con la prioridad de pérdida de células (CLP, *cell loss priority*)**

Es posible que algunos servicios requieran una determinada QOS para una parte del flujo de células y una QOS inferior para el resto. En la Recomendación I.371 se describe la utilización exacta del bit CLP y los mecanismos de red para comprobar conexiones y proporcionar diferentes niveles de calidad de funcionamiento de la red. La red puede descartar células, de manera selectiva, haciendo uso del bit CLP.

Dependiendo de las condiciones de la red y para algunas capacidades de transferencia ATM, las células cuyo bit CLP está puesto a un valor (el valor del bit CLP es 1) se pueden descartar antes que las células cuyo bit CLP no está puesto a ningún valor (el valor del bit CLP es 0). (Para más detalles respecto a la utilización del bit CLP, véase la Recomendación I.371).

### **3.4.3 Funciones del tipo de cabida útil**

El campo de tipo de cabida útil se utiliza para proporcionar una indicación de si la cabida útil de la célula (es decir, el campo de información) contiene información de usuario o información de gestión.

Las codificaciones del campo de tipo de cabida útil con información de usuario ATM se utilizan para proporcionar dos indicaciones adicionales. Son las siguientes:

- indicación de congestión;
- indicación de usuario de capa ATM a usuario ATM.

En las células de información del usuario, la cabida útil consta de información de usuario. En las células de información de gestión, la cabida útil no forma parte de la transferencia de información del usuario.

Las codificaciones del campo de tipo de cabida útil con información de gestión se utilizan para distinguir entre tres tipos de células. Son las siguientes:

- células asociadas a F5 de OAM de extremo a extremo (Recomendación I.610);
- células asociadas a F5 de OAM de segmento (Recomendación I.610);
- células de gestión de recursos (Recomendación I.371).

Cuando el campo de tipo de cabida útil no indique información de usuario, se encontrará más información sobre el tipo de gestión de capa en el campo de información de la célula.

#### 3.4.4 Control de flujo genérico (GFC) en la UNI

El mecanismo de control de flujo genérico (GFC, *generic flow control*) ayuda a controlar el flujo de tráfico procedente de conexiones ATM con diversas clases de QOS (en relación con la capa ATM). Más concretamente, el mecanismo GFC se utiliza para controlar el flujo de tráfico con el fin de aliviar las condiciones de sobrecarga a corto plazo que pueden producirse en las interfaces  $S_B$ ,  $SSB$  y  $T_B$ ; o de una manera cíclica, para limitar la capacidad de transporte ATM efectiva. El GFC sólo está disponible en la interfaz usuario-red. Todo control de flujo de usuario de extremo a usuario de extremo requerirá facilidades de red adicionales.

Hay dos conjuntos de procedimientos para utilización en el campo GFC: procedimientos de "transmisión no controlada" y procedimientos de "transmisión controlada" (definidos en 4.1/I.361). Los procedimientos de "transmisión no controlada" pueden utilizarse a través de las interfaces de los puntos de referencia  $S_B$  y  $T_B$ . Estos procedimientos quizá no puedan utilizarse en configuraciones de medio compartido. Los procedimientos de "transmisión controlada" pueden utilizarse a través de la interfaz  $SSB$  (véase la Recomendación I.413) y en la interfaz del punto de referencia  $S_B$ . Cuando existe un equipo terminal (TE, *terminal equipment*) conectado directamente a la interfaz del punto de referencia  $T_B$ , el TE puede efectuar los procedimientos de "transmisión controlada". Sin embargo, la red pública puede optar por implementar solamente el conjunto de procedimientos de "transmisión no controlada".

Se espera que el conjunto de procedimientos de "transmisión controlada", tanto para configuraciones de acceso múltiple como para configuraciones de B-TE punto a punto, se ajuste a lo siguiente:

- a) El control de flujo en la UNI es soportado por el encabezamiento ATM. El campo GFC se utiliza para proporcionar esta función.
- b) El mecanismo GFC puede ayudar a la red del cliente a proporcionar diversas QOS dentro de la misma.
- c) El mecanismo GFC no debe realizar el control de flujo de tráfico procedente de la red. El GFC en  $S_B$  y  $T_B$  se utiliza de la manera siguiente:
  - i) GFC en el punto de referencia  $S_B$ 

El campo GFC está presente en la interfaz del punto de referencia  $S_B$  y en la interfaz  $SSB$ . El mecanismo GFC debe proporcionar el control de flujo de la información generada localmente por terminales situados en el local del cliente. Este tráfico puede tener lugar desde y hacia el terminal, a través de la interfaz del punto de referencia  $S_B$  y de la interfaz  $SSB$ . El funcionamiento del mecanismo GFC con la terminación de red de banda ancha 2 (B-NT2) para controlar el tráfico en la misma dirigido hacia el terminal queda en estudio.
  - ii) GFC en el punto de referencia  $T_B$ 

El campo GFC está presente en la interfaz del punto de referencia  $T_B$ . Cuando existe un TE conectado directamente a la interfaz del punto de referencia  $T_B$ , el TE puede efectuar los procedimientos de "transmisión controlada". Sin embargo, la red pública puede optar por implementar solamente el conjunto de procedimientos de "transmisión no controlada".
- d) El mecanismo GFC reside en la capa ATM, y es independiente de la capa física.
- e) El mecanismo GFC se aplica en las UNI y debe admitir las configuraciones de 2.2/I.413.

- f) El mecanismo GFC ha de permitir que el terminal logre una capacidad o una anchura de banda garantizada, atribuida por la red para llamadas de CBR y VBR. En el caso de servicios de VBR, el mecanismo GFC ha de poder distribuir con equidad y eficacia la capacidad superior a la garantizada entre todas las conexiones activas.
- g) El mecanismo GFC no debe obstaculizar la intercambiabilidad de los terminales.

#### **3.4.4.1 Control de flujo genérico (GFC) en la UNI punto a punto**

Esta subcláusula es de aplicación en las UNI punto a punto (es decir, en las interfaces de  $S_B$  y  $T_B$ ) y se aplica a las siguientes clases de equipo:

- equipo no controlado (por ejemplo, terminal, NT2, LEX), en donde se pasa por alto el GFC;
- equipo controlado (por ejemplo, terminales y NT2), en donde las emisiones de células de capa ATM asignadas son controladas por señales GFC;
- equipo controlador (por ejemplo, NT2, LEX), en donde las señales GFC se utilizan para controlar la emisión de células de capa ATM asignadas procedentes del equipo controlado.

La utilización de señales GFC entre equipo controlador y equipo controlado da lugar a dos clases de conexiones ATM, a saber:

- conexiones ATM controladas, en donde la emisión de células del terminal hacia la NT2 o de la NT2 hacia la red pública se controla mediante señales GFC. Se soportan hasta dos grupos (grupo A y grupo B) de conexiones ATM controladas, con la aplicación por defecto de un grupo (grupo A) de esas conexiones;
- conexiones ATM no controladas, en donde la emisión de células del terminal hacia la NT2 o de la NT2 hacia la red pública no se controla mediante señales GFC, salvo si son señales HALT (véase 4.1.1/I.361).

El equipo no controlado puede ser conectado a las interfaces de los puntos de referencia  $S_B$  y  $T_B$ , con independencia de si el equipo controlador está o no presente en la misma interfaz. En este caso, no se aplican los procedimientos GFC controlados.

Ningún equipo (controlado o no controlado) efectuará los procedimientos controlados si está conectado a una interfaz en la que no existe equipo controlador. El conjunto de procedimientos controlados aplicables en la UNI ( $S_B$ ,  $T_B$ ) se define en la Recomendación I.361.

Al aplicarse la alimentación de energía eléctrica, el terminal arrancará en el modo no controlado y explorará el flujo de células recibidas para detectar la presencia de señales GFC, es decir, HALT, SET\_A o SET\_B cíclicas. Al recibir señales GFC, el equipo controlado pondrá la bandera GFC\_ENABLE y conmutará al modo GFC controlado.

#### **3.4.4.2 Control de flujo genérico (GFC) en la UNI multiacceso**

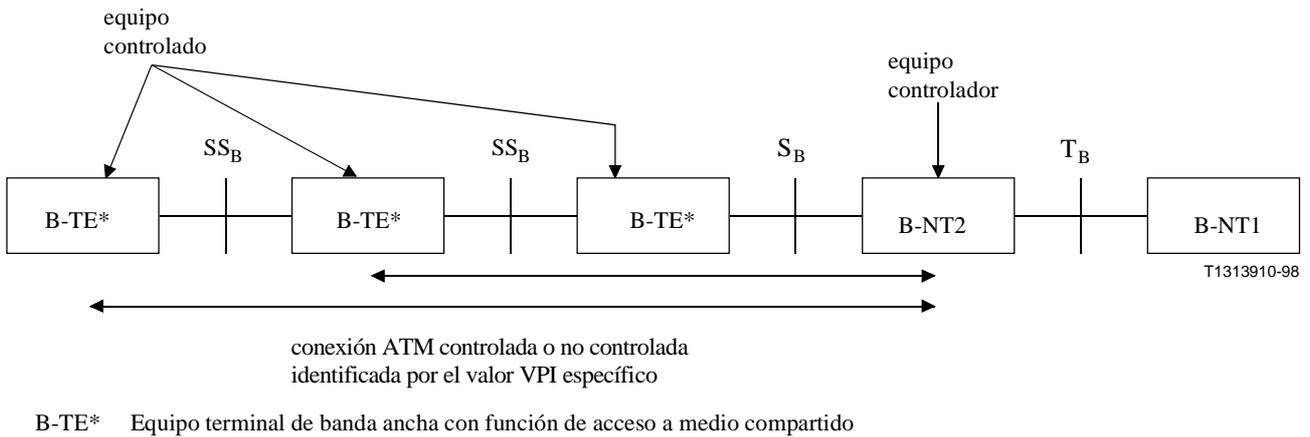
Se asignan valores VPI específicos para designar los terminales de usuario final concretos. El método de asignación de valores VPI específicos a terminales de usuario final queda en estudio.

Esta subcláusula se aplica a las UNI multiacceso (por ejemplo, en la interfaz SSB, véase la figura 3/I.413) y se dirige a las siguientes clases de equipos:

- equipo controlado (por ejemplo un B-TE) en donde las emisiones de células de capa ATM son controladas por señales GFC recibidas en la célula con un valor VPI que se le ha asignado;
- equipo controlador (por ejemplo, NT2) en donde las señales GFC se envían a un terminal específico mediante la utilización de células con valores VPI asignados al terminal específico.

La utilización de las señales GFC entre el equipo controlador y el equipo controlado da lugar a dos clases de conexiones ATM (figura 3), a saber:

- conexiones ATM controladas, en donde la emisión de células del terminal hacia la NT2 se controla mediante señales GFC y el valor VPI. Se soportan hasta dos grupos de conexiones controladas;
- conexiones ATM no controladas, en donde la emisión de células del terminal hacia la NT2 no se controla mediante señales GFC, salvo si son señales HALT identificadas por el valor VPI (4.1.1/I.361).



**Figura 3/I.150 – GFC en la UNI multiacceso**

Un terminal tendrá asignado uno o más valores VPI específicos del equipo controlador. El equipo controlado arrancará en el modo no controlado y explorará el flujo de células recibidas para detectar señales GFC, es decir, HALT, SET\_A o SET\_B cíclicas. Al recibir señales GFC, el equipo controlado activará la bandera GFC\_ENABLE, y conmutará al modo GFC controlado.

## ANEXO A

### Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación ATM ( <i>ATM adaptation layer</i> )
ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
CBR	Velocidad binaria constante ( <i>constant bit rate</i> )
CLP	Prioridad de pérdida de célula ( <i>cell loss priority</i> )
GFC	Control de flujo genérico ( <i>generic flow control</i> )
NNI	Interfaz de nodo de red ( <i>network-node interface</i> )
OAM	Operación y mantenimiento ( <i>operation and maintenance</i> )
QOS	Calidad de servicio ( <i>quality of service</i> )
RM	Gestión de recursos ( <i>resource management</i> )

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> )
VPI	Identificador de trayecto virtual ( <i>virtual path identifier</i> )

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