



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**H.360**

(03/2004)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y  
MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales –  
Arquitectura de la calidad de servicio para servicios  
audiovisuales y multimedia

---

**Arquitectura para la señalización y el control de  
la calidad de servicio de extremo a extremo**

Recomendación UIT-T H.360

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H  
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS	H.100–H.199
INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.349
Arquitectura de servicios de directorio para servicios audiovisuales y multimedios	H.350–H.359
<b>Arquitectura de la calidad de servicio para servicios audiovisuales y multimedios</b>	<b>H.360–H.369</b>
Servicios suplementarios para multimedios	H.450–H.499
PROCEDIMIENTOS DE MOVILIDAD Y DE COLABORACIÓN	
Visión de conjunto de la movilidad y de la colaboración, definiciones, protocolos y procedimientos	H.500–H.509
Movilidad para los sistemas y servicios multimedios de la serie H	H.510–H.519
Aplicaciones y servicios de colaboración en móviles multimedios	H.520–H.529
Seguridad para los sistemas y servicios móviles multimedios	H.530–H.539
Seguridad para las aplicaciones y los servicios de colaboración en móviles multimedios	H.540–H.549
Procedimientos de interfuncionamiento de la movilidad	H.550–H.559
Procedimientos de interfuncionamiento de colaboración en móviles multimedios	H.560–H.569
SERVICIOS DE BANDA ANCHA Y DE TRÍADA MULTIMEDIOS	
Servicios multimedios de banda ancha sobre VDSL	H.610–H.619

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

## **Recomendación UIT-T H.360**

### **Arquitectura para la señalización y el control de la calidad de servicio de extremo a extremo**

#### **Resumen**

La calidad de servicio (QoS) de extremo a extremo y la prioridad de servicio requieren la coordinación de recursos y mecanismos de control de la calidad en todos los puntos de un sistema multimedios. Para ello son necesarios flujos de información y funcionalidad a distintos niveles del sistema. En esta Recomendación se presenta una arquitectura de referencia para la definición y análisis de mecanismos y procedimientos necesarios para el control de la prioridad de servicio y la calidad de servicio de extremo a extremo.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T H.360 fue aprobada el 15 de marzo de 2004 por la Comisión de Estudio 16 (2001-2004) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

## 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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

## 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 2004

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
2.1 Referencias normativas .....	1
2.2 Referencia informativa .....	1
3 Definiciones.....	1
4 Abreviaturas y acrónimos .....	2
5 Arquitectura genérica de QoS.....	3
5.1 Planos funcionales .....	3
5.2 Descomposición de los sistemas multimedios en dominios administrativos .....	4
5.3 Clasificación de calidad de servicio en los niveles de servicio, aplicación y red.....	5
5.4 Previsiones de QoS.....	7
5.5 Entidades funcionales y puntos de referencia .....	7
6 Procedimientos de control y señalización de QoS.....	9
6.1 Marco genérico .....	9
6.2 Clasificación de los tipos de señalización de QoS .....	11
6.3 Procedimientos de señalización QoS.....	14



## Recomendación UIT-T H.360

### Arquitectura para la señalización y el control de la calidad de servicio de extremo a extremo

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se presenta una arquitectura de referencia para el control de la calidad de servicio y la prioridad de servicio de los servicios multimedia en redes, formadas por combinaciones de conmutación de circuitos y paquetes, tecnologías alámbricas e inalámbricas, y terminales convencionales y de paquetes. La arquitectura de referencia se define de manera funcional. En esta Recomendación se adopta un enfoque por dominios que permite considerar cuestiones de control administrativo y también de seguridad.

Esta Recomendación versa sobre el control de la calidad de servicio de extremo a extremo en sistemas multimedia formados por múltiples y distintos dominios administrativos y mecanismos de QoS. En esta Recomendación no se describen en detalle los mecanismos para el control de la QoS genérico en redes concretas, pero pueden encontrarse en las Recomendaciones UIT-T de la serie Y.

#### 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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

##### 2.1 Referencias normativas

- Recomendación UIT-T G.1010 (2001), *Categorías de calidad de servicio para los usuarios de extremo de servicios multimedia*.
- Recomendación UIT-T M.2301 (2002), *Objetivos de rendimiento y procedimientos para establecer y mantener redes basadas en el protocolo Internet*.
- Recomendación UIT-T Y.1540 (2002), *Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet – Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y la transferencia de paquetes del protocolo Internet*.
- Recomendación UIT-T Y.1541 (2002), *Objetivos de calidad de funcionamiento de red para servicios basados en el protocolo Internet*.

##### 2.2 Referencia informativa

- IEEE Standard 802.1D-1998, *Information technology – Telecommunications information exchange between systems – Local and metropolitan area – Common specifications: Media access control (MAC) bridges*.

### 3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 servicio de aplicación:** Servicio de red que conlleva la transmisión y/o procesamiento de información multimedia.

**3.2 proveedor de servicios de aplicación (ASP, *application service provider*):** Proveedor de servicios que proporciona servicios de aplicación.

NOTA – La misma entidad puede asumir las funciones de operador de red y proveedor de servicios de aplicación.

**3.3 usuario extremo:** Entidad que emplea servicios de aplicación.

**3.4 dominio de usuario extremo (EUD, *end user domain*):** Conjunto de entidades físicas o funcionales, incluidos el equipo terminal y los recursos de red que están bajo control de un usuario extremo.

**3.5 función de interconexión (ICF, *interconnect function*):** Entidad funcional que interconecta los dominios de operador de red. Representa una frontera política y/o administrativa y puede controlar los flujos de medios autorizados entre dos dominios de operador de red para asegurarse que son compatibles con las políticas de QoS del operador de red de dicho dominio.

**3.6 operador de red:** Entidad administrativa que explota una red.

**3.7 dominio de operador de red (NOD, *network operator domain*):** Conjunto de recursos de red que tienen políticas, mecanismos de QoS y tecnologías comunes bajo el control de un operador de red.

**3.8 entidad de política de red (NPE, *network policy entity*):** Entidad funcional que reside en un dominio de operador de red y gestiona las políticas del operador de red.

**3.9 gestor de calidad de servicio (QoSM, *quality-of-service manager*):** Entidad funcional que reside en un dominio de servicio y gestiona las peticiones de calidad de servicio de extremo a extremo de acuerdo con las políticas del proveedor de servicios de aplicación que controla el dominio de servicio. Se comunica con otros QoSM y gestores de recursos de transporte (RM) para determinar, establecer y controlar la calidad de servicio.

**3.10 entidad de política de calidad de servicio (QoSPE, *quality-of-service policy entity*):** Entidad funcional que reside en un dominio de servicio y gestiona las políticas de calidad de servicio del proveedor de servicios de aplicación que controla el dominio de servicio. Es el encargado de determinar los niveles permitidos y por defecto de QoS. Recibe peticiones de los QoSM, a quienes responde, para establecer los niveles de QoS de extremo a extremo autorizados.

**3.11 dominio de servicio (SD, *service domain*):** Conjunto de entidades físicas o funcionales que ofrecen servicios de aplicación bajo el control de un proveedor de servicios de aplicación, y que tienen un conjunto de políticas y tecnologías comunes.

**3.12 gestor de recursos (RM, *resource manager*):** Entidad funcional que reside en un dominio de operador de red y aplica un conjunto de políticas y mecanismos a los recursos de transporte dentro del dominio para que se alcancen los niveles de QoS especificados dentro de éste.

**3.13 funcionalidad de transporte (TF, *transport functionality*):** Entidad funcional que representa un conjunto de recursos de transporte dentro de un dominio de operador de red.

**3.14 equipo de usuario (UE, *user equipment*):** Equipo bajo el control de un usuario de extremo.

## 4 Abreviaturas y acrónimos

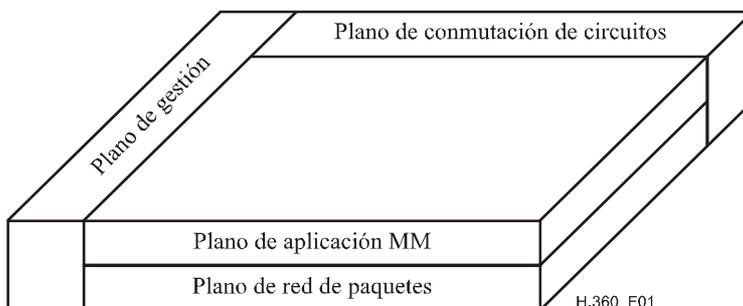
En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ASP	Proveedor de servicio de aplicación ( <i>application service provider</i> )
COPS	Servicio de política común abierta ( <i>common open policy service</i> )
DiffServ	Servicios diferenciados ( <i>differentiated services</i> )
EUD	Dominio del usuario extremo ( <i>end user domain</i> )
ICF	Función de interconexión ( <i>interconnect function</i> )
IntServ	Servicios integrados ( <i>integrated services</i> )
MM	Multimedios ( <i>multimedia</i> )
MPLS	Conmutación por etiquetas multiprotocolo ( <i>multi-protocol label switching</i> )
NOD	Dominio del operador de red ( <i>network operator domain</i> )
NPE	Entidad de política de red ( <i>network policy entity</i> )
QoS	Calidad de servicio ( <i>quality of service</i> )
QoS M	Gestor de calidad de servicio ( <i>quality-of-service manager</i> )
QoSPE	Elemento de política de calidad de servicio ( <i>quality-of-service policy element</i> )
QST	Tipo de señalización de calidad de servicio ( <i>QoS signalling type</i> )
RM	Gestor de recursos ( <i>resource manager</i> )
RSVP	Protocolo de reserva de recursos ( <i>resource ReSerVation protocol</i> )
SD	Dominio de servicio ( <i>service domain</i> )
TF	Funcionalidad de transporte ( <i>transport functionality</i> )
UE	Equipo de usuario ( <i>user equipment</i> )

## 5 Arquitectura genérica de QoS

### 5.1 Planos funcionales

Para conseguir el control de la calidad de servicio de extremo a extremo en los sistemas multimedios (MM), los mecanismos QoS de las aplicaciones multimedios deben colaborar con los mecanismos de QoS de las redes de paquetes (por ejemplo, RSVP, DiffServ, MPLS, etc.), que son genéricos e independientes de la aplicación utilizada. Además, los mecanismos de gestión de red también pueden participar en el control y la gestión de la QoS. En la figura 1 se muestra la relación entre los distintos planos funcionales en los que existen mecanismos de QoS.



**Figura 1/H.360 – Relación entre los planos de aplicación MM, de red de paquetes, de gestión y de conmutación de circuitos**

### **5.1.1 Plano de aplicación multimedios (MM)**

En este plano, se solicita, autorizan, señalan, supervisan y controlan los parámetros de QoS específicos de la aplicación multimedios (por ejemplo, clase de servicio QoS).

### **5.1.2 Plano de red de paquetes**

En este plano deben tenerse en cuenta y controlarse los parámetros del tráfico generales, no específicos de una aplicación, y que afectan a la QoS (por ejemplo, retardo de extremo a extremo, variación del retardo (fluctuación de fase), pérdida de paquetes y anchura de banda) para alcanzar la QoS que necesita la aplicación multimedios. Este plano puede basarse en el protocolo Internet (IP), la conmutación por etiquetas multiprotocolo (MPLS) u otras tecnologías. Las redes MPLS con conexión pueden soportar algunos servicios de QoS con mayor eficiencia que las redes IP sin conexión.

### **5.1.3 Plano de conmutación de circuitos**

En este plano todas las llamadas reciben el mismo nivel de calidad. Las redes con conmutación de circuitos sólo proporcionan la opción de aceptación o no aceptación de la llamada, dependiendo de las capacidades solicitadas y disponibles. Una vez la llamada es aceptada, la asignación de capacidades es constante durante toda la conexión. Las redes con conmutación de circuitos están previstas para proporcionar niveles de calidad aceptables en las comunicaciones interactivas. Las directrices de planificación de transmisión determinarán los niveles de calidad alcanzables en entornos con conmutación de circuitos.

### **5.1.4 Plano de gestión**

En este plano se intercambian estadísticas de señalización de QoS entre el plano de aplicación multimedios y el plano de red de paquetes. Esta señalización incluye estadísticas sobre llamadas, información sobre la utilización de la red, configuración de la red, supervisión de la calidad de funcionamiento y asignación de recursos de red.

## **5.2 Descomposición de los sistemas multimedios en dominios administrativos**

En general, un sistema multimedios estará formado por una serie de distintos dominios administrativos, cada uno de ellos representando a un dominio de control de un usuario de extremo multimedios, un proveedor de servicios de aplicación o un operador de red.

### **5.2.1 Dominios de usuario de extremo**

Un dominio de un usuario de extremo es un conjunto de entidades físicas o funcionales, incluido el equipo terminal y los recursos de red que están bajo el control de un usuario extremo. Éste puede ser un individuo o una entidad administrativa que emplea servicios de aplicación.

### **5.2.2 Dominio de servicios**

Un dominio de servicios es un conjunto de entidades físicas o funcionales que ofrecen servicios de aplicación bajo el control de un proveedor de servicios de aplicación, y que comparten un conjunto de políticas y tecnologías comunes. Un sistema multimedios estará, por norma general, formado por una serie de distintos dominios de servicios.

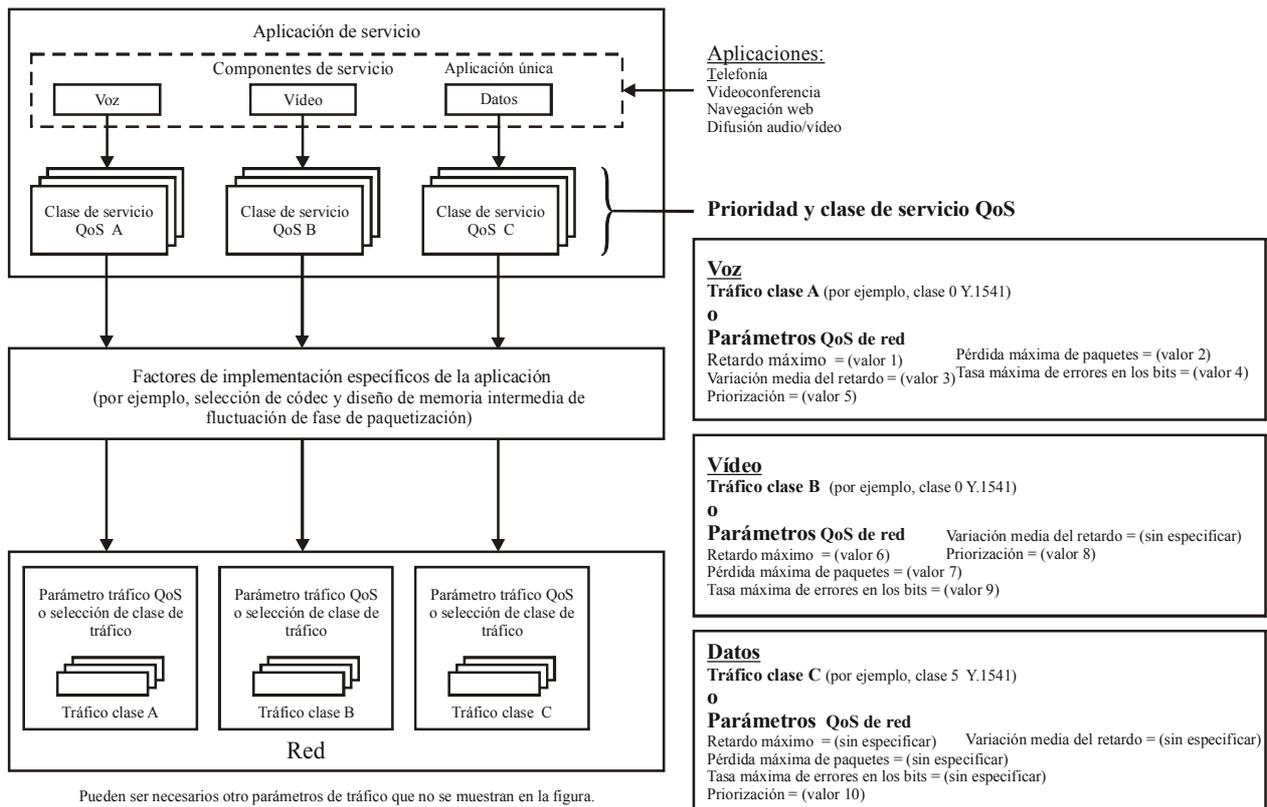
### **5.2.3 Dominios de operador de red**

Un dominio de operador de red es un conjunto de recursos de red que comparten políticas, mecanismos QoS y tecnologías comunes bajo el control de un operador de red. En general, un sistema multimedios estará formado por distintos dominios de operador de red. Los dominios de operador de red están formados fundamentalmente por funcionalidades de transporte, que incluyen encaminadores IP, conmutadores ATM/MPLS, aunque también pueden contener elementos de aplicación como traductores de direcciones de red (NAT, *network address translator*), cortafuegos,

etc. Cada dominio de operador de red puede tener sus propias políticas de QoS, que pueden diferir de las de otros dominios en términos de control administrativo (por ejemplo, operador de red), mecanismos QoS (RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc.), acceso, medición, esquemas de direccionamiento (global, local), protocolo de red (IPv4 o IPv6), etc.

### 5.3 Clasificación de calidad de servicio en los niveles de servicio, aplicación y red

Una única aplicación, como la videoconferencia, la telefonía o la navegación web puede estar compuesta por muchos trenes de medios individuales. Para proporcionar una flexibilidad máxima y optimizar la red, no todos los trenes de medios de una aplicación han de tener la misma clasificación. Cada tren de medios de una aplicación puede clasificarse unívocamente asignándosele un nivel de prioridad, así como de clase de servicio QoS, como se muestra en la figura 2.



H.360\_F02

**Figura 2/H.360 – Clasificación de calidad de servicio en los niveles de servicio, aplicación y red**

#### 5.3.1 Niveles de servicio y de aplicación

Cualquier aplicación puede desglosarse en múltiples trenes de datos. Cada tren de datos o componente de servicio se clasificará dentro de una clase de servicio QoS.

##### 5.3.1.1 Clases de servicio QoS

Al definir las clases de servicio QoS para las aplicaciones multimediales, puede resultar útil definir las características del tráfico necesarias para las distintas aplicaciones. En la Rec. UIT-T G.1010 se define una serie de tipos de aplicación multimediales de este mismo modo.

Para determinadas clases de servicio QoS, han de tener un valor definido al menos tres parámetros: el retardo, la variación del retardo y la pérdida de paquetes. Para cada parámetro QoS, los valores, cuando están definidos, se restringen a un sólo sentido y pueden variar arbitrariamente. Por

ejemplo, el retardo no puede ser superior al valor acordado y la variación del retardo del paquete IP (IPDV, *IP packet delay variation*) de la Rec. UIT-T Y.1541 no debe superar el valor requerido.

NOTA – Deberán definirse exactamente las estadísticas de pérdida de paquetes para especificar detalladamente la calidad de funcionamiento de la red de paquetes. Por ejemplo, existen dos tipos distintos de pérdida de paquetes, a ráfagas y aleatoria, por lo que se necesitan dos tipos de estadísticas para caracterizar adecuadamente la pérdida de paquetes a ráfagas y aleatoria, lo que hace necesaria una clara definición de las estadísticas. Este tema queda en estudio.

### 5.3.1.2 Niveles de prioridad

Para soportar los niveles de prioridad de servicio, puede ser necesario asignar recursos de red en función de los niveles de prioridad. Por ejemplo, una llamada con un nivel de prioridad alto puede tratarse de manera preferencial asignándole recursos de red garantizados. Las llamadas de emergencia públicas o autorizadas que necesitan un tratamiento de servicio de emergencia pueden obtener un nivel de prioridad alto. Incluso en periodos de congestión, dichas llamadas de emergencia serán autorizadas a utilizar los recursos de red necesarios. Para garantizar el uso de los recursos de red para estas llamadas de alta prioridad puede resultar necesario reservar una determinada cantidad de espacio en la memoria intermedia de los elementos de red, como encaminadores IP o conmutadores ATM/MPLS. El tamaño de la memoria intermedia requerido puede determinarse gracias a un perfil de tráfico acordado, según el acuerdo entre el usuario y el proveedor de servicios; el espacio en la memoria intermedia puede reservarse fijando un umbral de ocupación de memoria intermedia específico para una clase de servicio con un nivel de prioridad alto. Para soportar múltiples niveles de prioridad de servicios (por ejemplo, llamadas de emergencia, llamadas normales/lo mejor posible, etc.), puede recurrirse a una asignación de recursos basada en una repartición lógica de la memoria intermedia.

### 5.3.1.3 Factores de aplicación

Hay determinados factores de aplicación que determinan las clases de tráfico QoS o parámetros de degradación requeridos en el plano de red de paquetes. Los factores de aplicación deben elegirse para optimizar la calidad de funcionamiento y determinarán la especificación de las clases QoS o parámetros de degradación requeridos. Por ejemplo, una conversación muy interactiva con una clasificación MOS 4.0 necesitará la utilización de un códec G.711 o de códec de banda ancha y establecerá límites estrictos de retardo de extremo a extremo, variación del retardo (fluctuación de fase) y pérdida de paquetes.

### 5.3.2 Nivel de red de paquetes

Se deben imponer ciertos límites en determinados parámetros de degradación para alcanzar el nivel de calidad de servicio deseado. Estos límites pueden especificarse numéricamente o por trenes, o seleccionarse a partir de una serie de clases de tráfico QoS ya definidas. Pueden encontrarse estas clases de tráfico QoS en la Rec. UIT-T Y.1541.

#### 5.3.2.1 Clases de tráfico QoS

Para mayor información sobre las clases de tráfico QoS recomendadas véase la Rec. UIT-T Y.1541.

#### 5.3.2.2 Parámetros de degradación QoS de red

Los principales parámetros de red que repercuten en la QoS son:

- **Retardo de extremo a extremo:** El retardo de extremo a extremo es la suma de los retardos sufridos en los distintos dispositivos de red y a través de los enlaces de red que atraviesa el tráfico multimedios. El retardo de extremo a extremo tiene una repercusión significativa en la percepción que tiene el usuario del servicio multimedios.

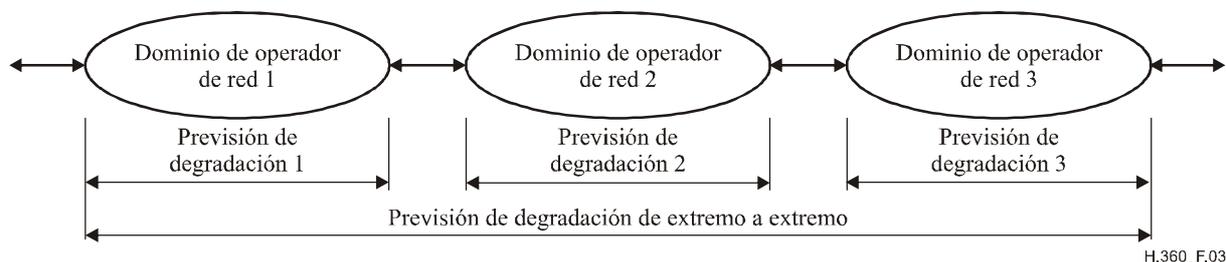
- **Variación del retardo (fluctuación de fase):** La variación del retardo es la variación entre el tiempo de llegada de cada paquete (lo que da lugar a vacíos, conocidos como fluctuación de fase, entre los paquetes) creada por un retardo de transmisión variable en la red. Eliminar la fluctuación de fase requiere juntar los paquetes en memorias intermedias y guardarlos el tiempo suficiente para permitir que los paquetes más lentos lleguen a tiempo y reproducirlos en la secuencia correcta. Las memorias intermedias de fluctuación de fase producen un retardo adicional, que se utiliza para eliminar la variación del retardo de los paquetes a medida que cada uno de ellos transita por la red.
- **Pérdida de paquetes:** En general, las redes IP no garantizan la entrega de los paquetes. Hay paquetes que se eliminarán en periodos de cresta de la carga y durante los periodos de congestión.  
 NOTA – En el caso de los servicios multimedia, cuando un paquete tardío finalmente llega, se le considera perdido.

Las definiciones más detalladas de estos parámetros figuran en la Rec. UIT-T Y.1540.

#### 5.4 Previsiones de QoS

Para alcanzar la calidad de servicio requerida de extremo a extremo en un tren de medios concreto, debe haber en el sistema mecanismos que garanticen que todo el sistema cumple los límites de cada parámetro de transporte o los impuestos por la clasificación del flujo a una clase de tráfico concreta.

La combinación de las degradaciones introducidas por cada dominio de operador de red en el sistema debe mantenerse dentro de los límites especificados. Esto conduce al concepto de una previsión de degradación para cada dominio que atraviesa el flujo de medios, como se muestra en la figura 3.

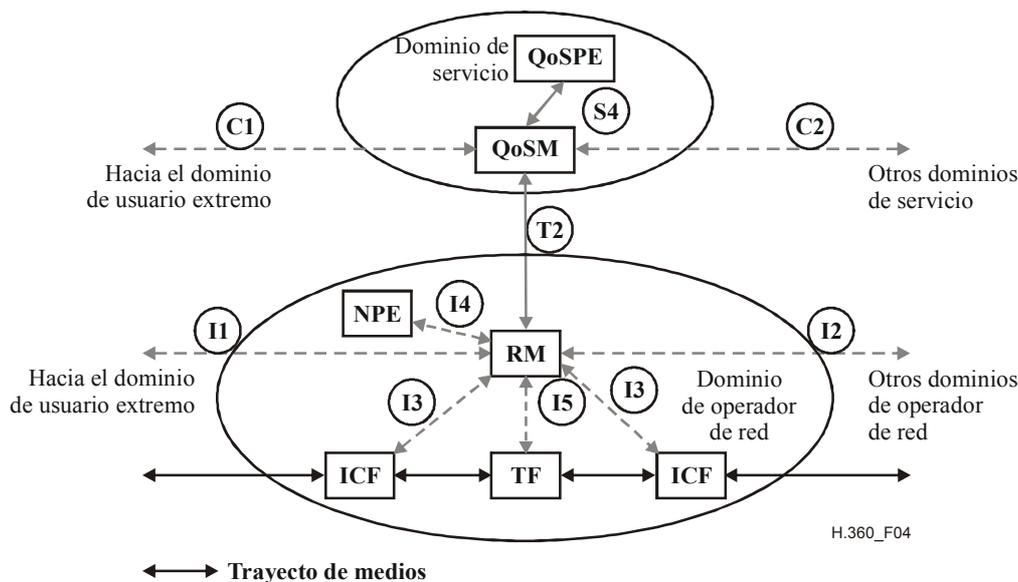


**Figura 3/H.360 – Previsiones de degradación de extremo a extremo y para cada dominio de operador de red**

Pueden utilizarse las reglas de planificación de red, como las especificadas en la Rec. UIT-T M.2301, para garantizar que la combinación de las degradaciones de cada dominio de operador de red se mantiene dentro de la previsión de extremo a extremo. Cuando no se cuenta con una configuración estática, el control de la QoS y los procedimientos de señalización que se indican en la cláusula 6 se utilizarán para facilitar la señalización de cada previsión de degradación al dominio de operador de red que atraviesa el flujo de medios. Quedan fuera del alcance de la presente Recomendación el algoritmo y las políticas de atribución de previsiones individuales a cada dominio de operador de red.

#### 5.5 Entidades funcionales y puntos de referencia

Se definen como parte del mecanismo de control de QoS de extremo a extremo genérico una serie de entidades funcionales dentro del dominio de servicio y del operador de red. La relación entre estas entidades funcionales se muestra en la figura 4.



**Figura 4/H.360 – Relación entre las entidades funcionales de QoS**

### 5.5.1 Definición de los puntos de referencia

Se etiquetan con una I los puntos de referencia dentro de un dominio de operador de red, entre dos dominios de operador de red y entre un dominio de usuario extremo y un dominio de operador de red. Se etiquetan con una S los puntos de referencia dentro de un dominio de servicio. Se etiquetan con una T los puntos de referencia entre un dominio de servicio y un dominio de operador de red. Se etiquetan con una C los puntos de referencia entre dos dominios de servicio y entre un dominio de servicio y un dominio de usuario extremo. Los puntos de referencia de la figura 4 se definen de la siguiente manera:

- I1: punto de referencia entre un dominio de usuario extremo y un dominio de operador de red.
- I2: punto de referencia entre dos dominios de operador de red.
- I3: punto de referencia entre un RM y una ICF dentro de un dominio de operador de red.
- I4: punto de referencia entre un NPE y un RM dentro de un dominio de operador de red.
- I5: punto de referencia entre un RM y una TF dentro de un dominio de operador de red.
- C1: punto de referencia entre un dominio de usuario extremo y un dominio de servicio.
- C2: punto de referencia entre dos dominios de servicio.
- S4: punto de referencia entre un QoSM y un QoSPE dentro de un dominio de servicio.
- T2: punto de referencia entre un dominio de servicio y un dominio de operador de red.

### 5.5.2 Definición de entidades funcionales

#### 5.5.2.1 Gestor de servicio QoS (QoSM)

El QoSM es una entidad funcional que gestiona las peticiones de calidad de servicio de extremo a extremo de acuerdo con la política determinada por el QoSPE. Se comunica con otros QoSM y RM para determinar, establecer y controlar la QoS ofrecida.

#### 5.5.2.2 Entidad de política QoS (QoSPE)

La QoSPE es una entidad funcional que gestiona las políticas de aplicación y determina los niveles de QoS permitidos y por defecto. Recibe peticiones de los QoSM, a los que envía respuestas, para establecer los niveles QoS de extremo a extremo autorizados.

### 5.5.2.3 Funcionalidad de transporte (TF)

La TF es una entidad funcional que representa a un conjunto de recursos de transporte dentro de un dominio de operador de red capaz de controlar la QoS.

### 5.5.2.4 Entidad de política de red (NPE)

La NPE es una entidad funcional que reside en un dominio de operador de red y mantiene las políticas de dicho operador de red.

### 5.5.2.5 Gestor de recursos (RM)

El RM es una entidad funcional que reside en un dominio de operador de red y aplica un conjunto de políticas y mecanismos a los recursos de transporte dentro de dicho dominio para permitir que se alcancen los niveles de QoS especificados en el dominio.

### 5.5.2.6 Función de interconexión (ICF)

La ICF es una entidad funcional que interconecta los dominios de operador de red. Constituye una frontera política y/o administrativa y puede dirigir los flujos de medios entre dos dominios de operador de red para garantizar su cumplimiento con las políticas QoS del operador de red de dicho dominio.

## 6 Procedimientos de control y señalización de QoS

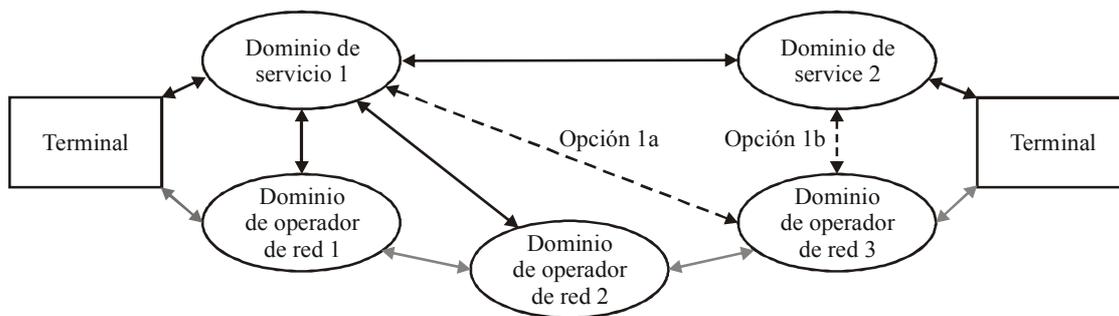
### 6.1 Marco genérico

Es necesario controlar la QoS de extremo a extremo para garantizar que se cumplen las prioridades y clases de servicio QoS durante una sesión MM. Cada flujo durante la sesión puede estar asociado con una prioridad o clase QoS distinta, por lo que los mecanismos utilizados deben soportar esta posibilidad. Además, todo el trayecto que atraviesan los trenes de medios deben soportar el control de la QoS para alcanzar el resultado previsto de extremo a extremo.

La figura 5 es una representación general, donde los flujos de control de QoS y los flujos de medios se muestran separadamente. Hay dos opciones principales para el control de la QoS de extremo a extremo:

- Opción 1 (figura 5) – Encaminamiento entre dominios controlado por el proveedor de servicios de aplicación (ASP, *application service provider*) con señalización QoS entre los QoS M, y entre los QoS M y los RM.
- Opción 2 (figura 6) – Encaminamiento entre dominios controlado por el operador de red con señalización QoS entre los RM.

Queda fuera del alcance de esta Recomendación la descripción detallada de los protocolos de señalización utilizados.



QST Tipo de señalización QoS  
 ←→ Trayecto de medios  
 ↔ Trayecto de señalización QoS  
 - - - - - Trayecto de señalización QoS alternativo

H.360\_F05

NOTA – El terminal puede ser asimismo una pasarela.

**Figura 5/H.360 – Llamada en la que participan múltiples operadores de red y dominios de servicio (Opción 1)**

### 6.1.1 Opción 1: Encaminamiento entre dominios controlado por el ASP

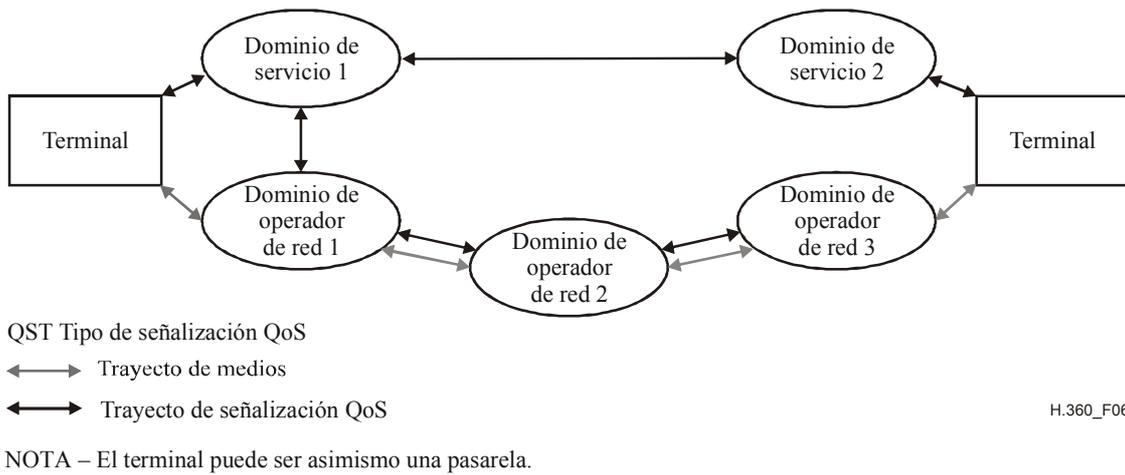
El encaminamiento controlado por el ASP permite que el ASP que inicia la llamada, probablemente junto con otros ASP, seleccione la secuencia de operadores de red que participarán en el transporte del flujo de medios. Esta configuración se adapta a diversos modelos comerciales en los que participen múltiples ASP y operadores de red. Esta opción implica que la señalización de control QoS de extremo a extremo tenga lugar entre los QoSM de los dominios de servicio, y entre los QoSM de los dominios de servicio y un RM de un dominio de operador de red. La señalización QoS en los dominios de usuario de extremo corresponde a los ASP de inicio y terminación.

#### 6.1.1.1 Control de ASP: Opción 1a

En la opción 1a, todo el control de la QoS de extremo a extremo corresponde al ASP de inicio. La señalización de control QoS tiene lugar entre el QoSM del ASP de inicio y los RM pertinentes.

#### 6.1.1.2 Control de ASP: Opción 1b

En la opción 1b, el control QoS de extremo a extremo está compartido entre el ASP de inicio y otros ASP. La señalización de control QoS tiene lugar entre los QoSM de cada ASP y los RM pertinentes.



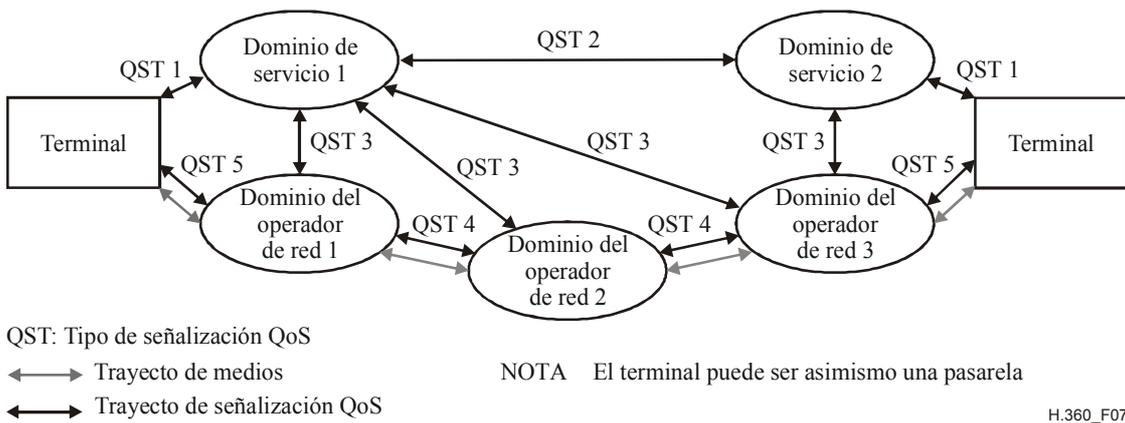
**Figura 6/H.360 – Llamada en la que participan múltiples operadores de red y dominios de servicios (Opción 2)**

### 6.1.2 Opción 2: Encaminamiento entre dominios controlado por el operador de red

En el caso del encaminamiento entre dominios controlado por el operador de red, la selección de la secuencia de operadores de red que participarán en el transporte de los flujos de medios corresponde a los operadores de red. Esta configuración es la más comúnmente utilizada en las redes con conmutación de circuitos. En este caso, la señalización de control de QoS de extremo a extremo tiene lugar únicamente entre el ASP de inicio y el primer operador de red. La señalización se realiza a continuación entre los RM de los dominios de operador de red para establecer el control de QoS de extremo a extremo. La señalización de QoS en los dominios de usuario de extremo será normalmente responsabilidad de los ASP de inicio y terminación.

## 6.2 Clasificación de los tipos de señalización de QoS

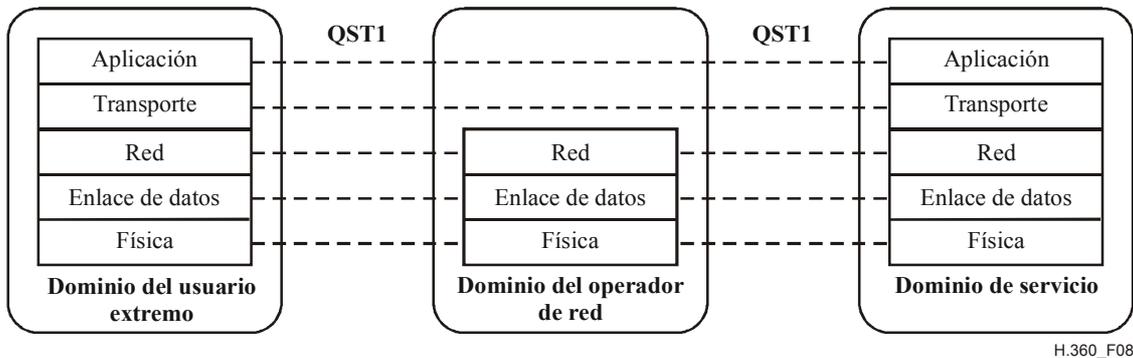
La señalización de QoS puede clasificarse en distintos tipos (QST) según se muestra en la figura 7.



**Figura 7/H.360 – Tipos de señalización QoS en las llamadas en que participan múltiples operadores de red y dominios de servicio**

### 6.2.1 Tipo de señalización QoS 1 (QST1)

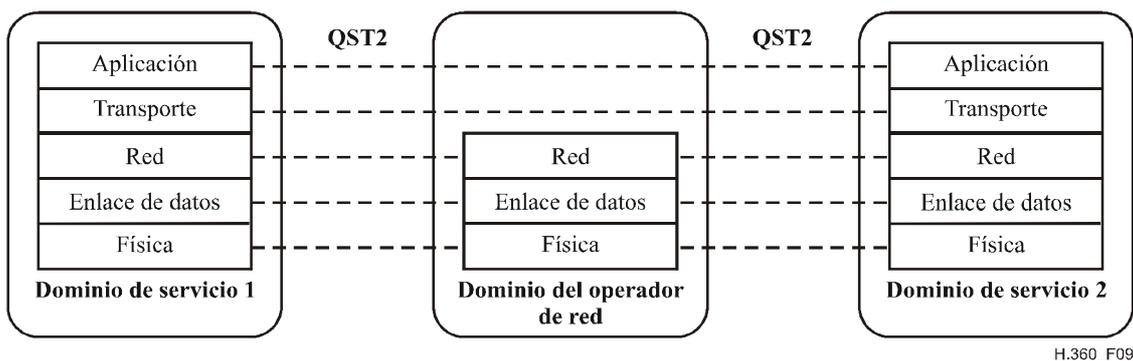
La QST1 es la señalización de QoS entre un usuario de extremo y un ASP y corresponde al punto de referencia C1. En la figura 8 se muestran las relaciones funcionales entre el dominio de usuario extremo, el dominio de operador de red (de acceso), y el dominio de servicio de inicio. Puede utilizarse un protocolo de señalización para el inicio de la señalización QoS al nivel de aplicación en los dominios de usuario de extremo y de servicio. Para iniciar la señalización QoS, en primer lugar el dominio de usuario de extremo ha de comunicar con el dominio de servicio de inicio a través de un dominio de operador de red (de acceso).



**Figura 8/H.360 – Interacciones entre un dominio de usuario de extremo y un dominio de servicio a través de un dominio de operador de red**

### 6.2.2 Tipo de señalización QoS 2 (QST2)

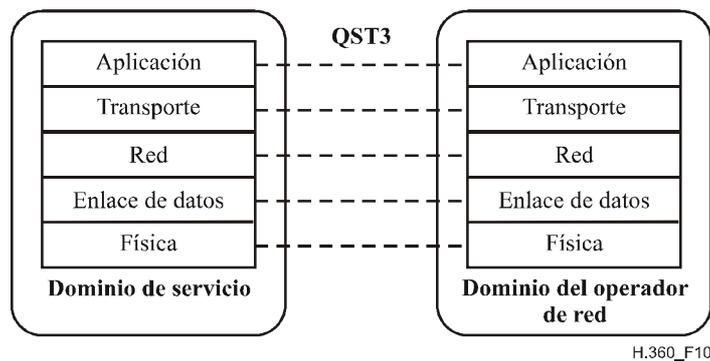
El QST2 es la señalización de QoS entre dos ASP y corresponde al punto de referencia C2. En la figura 9 se muestran las relaciones funcionales entre dos dominios de servicio y el o los dominios del operador de red que los conecta. Dos dominios de servicio se intercambian los mensajes de señalización QoS a través del dominio de operador de red. Puede utilizarse al nivel de aplicación en el dominio de servicio una función de control de recursos (por ejemplo, QoSM, QoSPE, etc.) así como un protocolo de política (por ejemplo, COPS) para la adopción de decisiones de política en el dominio de servicio.



**Figura 9/H.360 – Interacciones entre dos dominios de servicio a través de un dominio de operador de red**

### 6.2.3 Tipo de señalización QoS 3 (QST3)

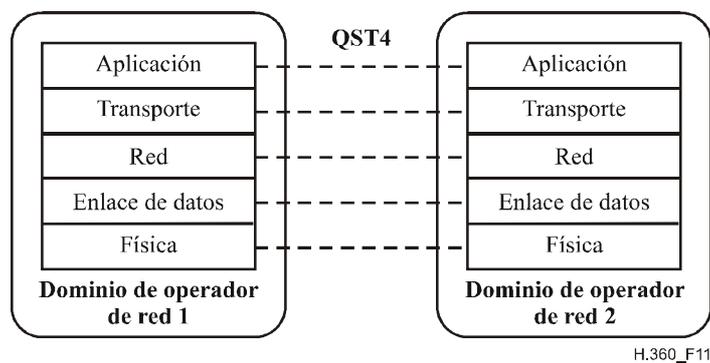
El QST3 es la señalización QoS entre un ASP y un operador de red y corresponde al punto de referencia T2. En la figura 10 se muestran las relaciones funcionales entre un dominio de servicio y un dominio de operador de red. El dominio de servicio ha de comunicar con el dominio de operador de red para reservar los recursos de red necesarios. En el caso que representa la figura 10, pueden utilizarse diversas tecnologías QoS, por ejemplo, RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc., a nivel de red en el dominio de operador de red, y una función de control de recursos (por ejemplo, QoSM, QoSPE, etc.) a nivel de aplicación en el dominio de servicio. Puede utilizarse para la toma de decisiones de políticas y su observancia en los dominios de servicio y de operador de red un protocolo de política, por ejemplo, COPS. También pueden utilizarse diversas tecnologías QoS, por ejemplo, IEEE 802.1D a nivel del enlace de datos en el dominio de operador de red. Todas estas tecnologías han de funcionar conjuntamente sea cual sea la estrategia utilizada para garantizar la QoS de extremo a extremo.



**Figura 10/H.360 – Interacciones entre un dominio de operador de red y un dominio de servicio**

### 6.2.4 Tipo de señalización QoS (QST4)

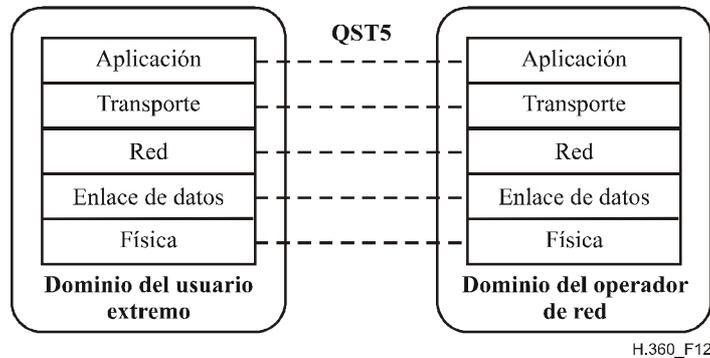
El QST4 es la señalización QoS entre dos operadores de red y corresponde al punto de referencia I2. En la figura 11 se muestran las relaciones funcionales entre dos dominios de operador de red. Pueden utilizarse diversas tecnologías QoS, por ejemplo, RSVP/IntServ, DiffServ, MPLS, etc. a nivel de red en el dominio de operador de red, así como diversas tecnologías QoS, por ejemplo, IEEE 802.1D, a nivel del enlace de datos en el dominio de operador de red.



**Figura 11/H.360 – Interacciones entre dos dominios de operador de red**

### 6.2.5 Tipo de señalización QoS 5 (QST5)

El QST5 es la señalización entre un usuario extremo y un operador de red y corresponde al punto de referencia I1. En la figura 12 se muestran las relaciones funcionales entre un dominio de usuario extremo y un dominio de operador de red. El dominio de usuario extremo puede comunicar con el dominio de operador de red para reservar los recursos de transporte necesarios. En este caso, interviene el dominio de servicio para autorizar la comunicación entre el dominio de usuario extremo y el dominio de operador de red.

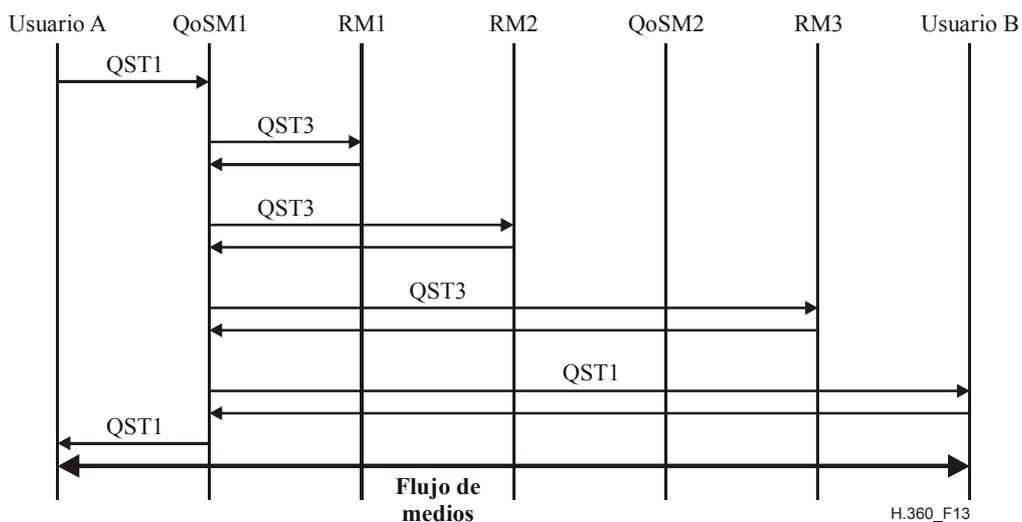


**Figura 12/H.360 – Interacciones entre un dominio de usuario extremo y un dominio de operador de red**

### 6.3 Procedimientos de señalización QoS

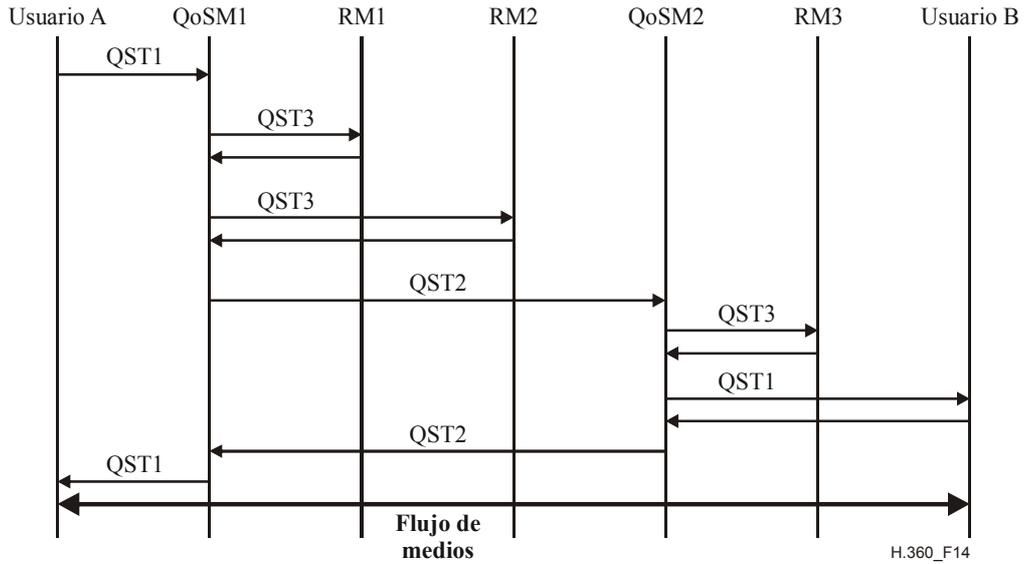
En las figuras 13 a 15 se muestran los procedimientos para establecer el control de la QoS de extremo a extremo en una aplicación multimedios. La señalización de la QoS puede ser independiente del establecimiento de la comunicación o del tren de medios o de la señalización de control, o estar combinada con cualquiera de ellos. En las figuras, se muestra la señalización requerida para reservar los recursos necesarios en todo el trayecto de medios. Se necesita una señalización adicional para confirmar la reserva de recursos tras la fase de reserva, que no se muestra en el diagrama.

– Opción 1a



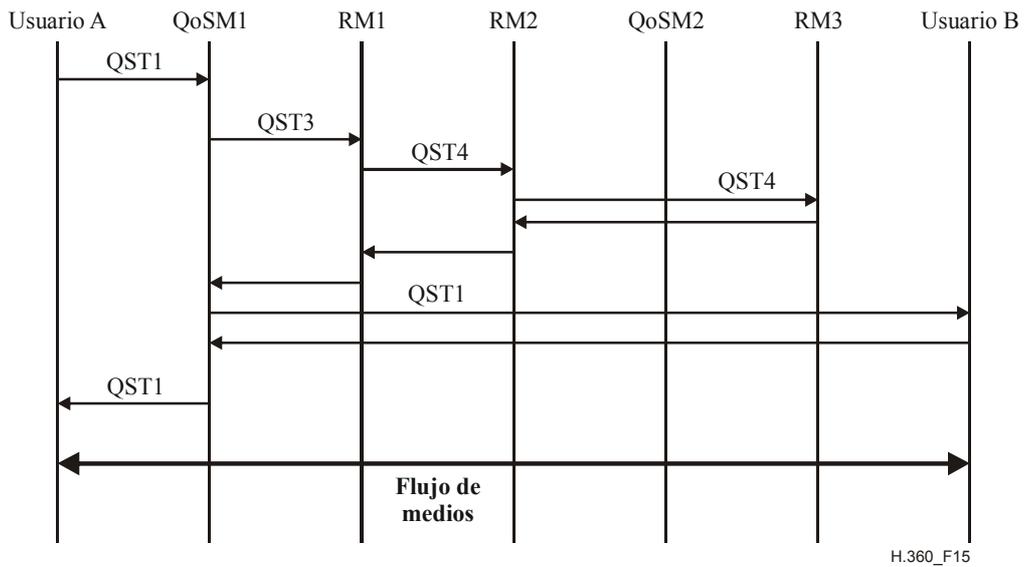
**Figura 13/H.360 – Señalización de QoS, Opción 1a**

– Opción 1b



**Figura 14/H.360 – Señalización de QoS, Opción 1b**

– Opción 2



**Figura 15/H.360 – Señalización de QoS, Opción 2**





## 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
<b>Serie H</b>	<b>Sistemas audiovisuales y multimedios</b>
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación