



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**J.148**

(05/2003)

SERIE J: REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE  
PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE  
OTRAS SEÑALES MULTIMEDIOS

Mediciones de la calidad de servicio

---

**Requisitos para un modelo objetivo de calidad  
perceptual de los multimedios**

Recomendación UIT-T J.148

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J

**REDES DE CABLE Y TRANSMISIÓN DE PROGRAMAS RADIOFÓNICOS Y TELEVISIVOS, Y DE OTRAS SEÑALES MULTIMEDIOS**

Recomendaciones generales	J.1–J.9
Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas	J.10–J.19
Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos	J.20–J.29
Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos	J.30–J.39
Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas	J.40–J.49
Transmisión digital de señales radiofónicas	J.50–J.59
Circuitos para transmisiones de televisión analógica	J.60–J.69
Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces	J.70–J.79
Transmisión digital de señales de televisión	J.80–J.89
Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión	J.90–J.99
Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión	J.100–J.109
Sistemas interactivos para distribución de televisión digital	J.110–J.129
Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes	J.130–J.139
<b>Mediciones de la calidad de servicio</b>	<b>J.140–J.149</b>
Distribución de televisión digital por redes locales de abonados	J.150–J.159
IPCablecom	J.160–J.179
Varios	J.180–J.199
Aplicación para televisión digital interactiva	J.200–J.209

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

## **Recomendación UIT-T J.148**

### **Requisitos para un modelo objetivo de calidad perceptual de los multimedios**

#### **Resumen**

En la presente Recomendación se detallan los requisitos para la elaboración de un modelo objetivo de calidad perceptual de los multimedios. Estos requisitos se fijan para un modelo audiovisual, y detallan el formato del modelo, el objetivo del componente de modelización de medios y las características que deben poseer los resultados para que el modelo funcione como una herramienta de evaluación válida.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T J.148, preparada por la Comisión de Estudio 9 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 14 de mayo de 2003.

## 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 2003

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 Referencias informativas .....	1
3 Terminología .....	2
4 Requisitos para un modelo de multimedios.....	2
5 Función de integración de multimedios.....	3

## **Introducción**

En la actualidad, los modelos perceptuales para la medición objetiva de la calidad de audio y la calidad de vídeo se encuentran en una etapa razonablemente avanzada. Ya existen Recomendaciones del UIT-T para la medición de la calidad de audio vocal en banda estrecha (Rec. UIT-T P.862) y para la medición del audio de alta calidad (Rec. UIT-R BS.1387-1). El Grupo de Trabajo 6Q del UIT-R está examinando un método de evaluación de la calidad subjetiva a nivel intermedio. Continuas investigaciones del Grupo de Expertos en calidad de vídeo (VQEG, *video quality experts group*) se orientan hacia la proporción de información adicional a la UIT sobre modelos de medición objetiva de calidad de vídeo. Aunque ya se han realizado trabajos para establecer las normas básicas que definen la percepción humana de la calidad de multimedios (véase la Rec. UIT-T P.911), hasta el momento no se ha elaborado una medición global de la calidad de imagen y sonido. En esta Recomendación se definen algunos de los requisitos necesarios para preparar un modelo perceptual de los multimedios.

Los multimedios se definen como una combinación de diversos tipos de medios en la transmisión de información, por ejemplo, audio, vídeo, textos, gráficos, facsímil y telefonía (Rec. UIT-T Q.1702). En lo que concierne a la presente Recomendación, los multimedios se limitan a cualquier servicio donde se transmitan dos fuentes primarias de información. Una fuente de información es una señal de audio simple o compuesta, la segunda fuente de información debe ser una señal de imagen de vídeo o compuesta. La información de audio comprende señales monofónicas, estereofónicas, espaciales o cualquier otra forma de señal de audio compuesta. Las imágenes de vídeo o compuestas incluyen, entre otros, los servicios de velocidad de trama fija y variable, las imágenes naturales, sintéticas y naturales-sintéticas. La señal puede transmitirse utilizando cualquier tipo de mecanismo de transporte. Las actuales Recomendaciones del UIT-T sirven de base para el desarrollo del modelo de multimedios, en concreto las Recomendaciones UIT-T P.910, P.911, P.920 y P.931.

## Recomendación UIT-T J.148

### Requisitos para un modelo objetivo de calidad perceptual de los multimedios

#### 1 Alcance

El objetivo original del modelo de multimedios es obtener una medición objetiva de la calidad de los servicios de imagen y sonido. La principal utilidad del modelo es medir la calidad de los servicios de ancho de banda limitado (por ejemplo, servicios a velocidades iguales o inferiores a 2 Mbit/s). Se considera que con el ancho de banda limitado el servicio alcanza su nivel más crítico, en particular en lo que respecta a la calidad asociada al componente de audio de cualquier servicio multimedios.

Cabe señalar que el modelo de multimedios debería también ser aplicable a los servicios de ancho de banda superior, por ejemplo, definiendo cualquier influencia positiva del audio de alta calidad sobre la percepción de la calidad de imagen de vídeo/compuesta. Dichas influencias de la combinación sensorial pueden utilizarse para modificar los resultados de los modelos de imagen de vídeo/compuesta definidos para medir, por ejemplo, la calidad de imagen de los servicios de radiodifusión.

El modelo de multimedios debe ser una herramienta flexible, capaz de obtener resultados sobre la calidad individual y la calidad combinada.

#### 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

Ninguna.

##### 2.2 Referencias informativas

- Recomendación UIT-R BS.1387-1 (2000), *Método para mediciones objetivas de la calidad de audio percibida*.
- Recomendación UIT-R BT.1359-1 (1998), *Temporización relativa del sonido y la imagen para la radiodifusión*.
- Recomendación UIT-T J.144 (2001), *Técnicas de medición objetiva de la percepción de la calidad vídeo en televisión por cable en presencia de una referencia completa*.
- Recomendación UIT-T P.862 (2001), *Evaluación de la calidad vocal por percepción: un método objetivo para la evaluación de la calidad vocal de extremo a extremo de redes telefónicas de banda estrecha y códecs vocales*.
- Recomendación UIT-T P.910 (1999), *Métodos de evaluación subjetiva de la calidad vídeo para aplicaciones multimedios*.

- Recomendación UIT-T P.911 (1998), *Métodos de evaluación subjetiva de la calidad audiovisual para aplicaciones multimediales*.
- Recomendación UIT-T P.920 (2000), *Métodos de prueba interactivos para comunicaciones audiovisuales*.
- Recomendación UIT-T P.931 (1998), *Retardo de las comunicaciones multimediales, sincronización y medición de la velocidad de tramas*.
- Recomendación UIT-T Q.1702 (2002), *Visión a largo plazo de las características de las redes de sistemas posteriores a los sistemas de las telecomunicaciones internacionales-2000 (IMT-2000)*.

### 3 Terminología

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 multimediales:** Combinación de diversos tipos de medios en la transmisión de información, por ejemplo, audio, vídeo, textos, gráficos, facsímil y telefonía (Rec. UIT-T Q.1702).

**3.2 Aq:** Medición objetiva de la calidad de audio.

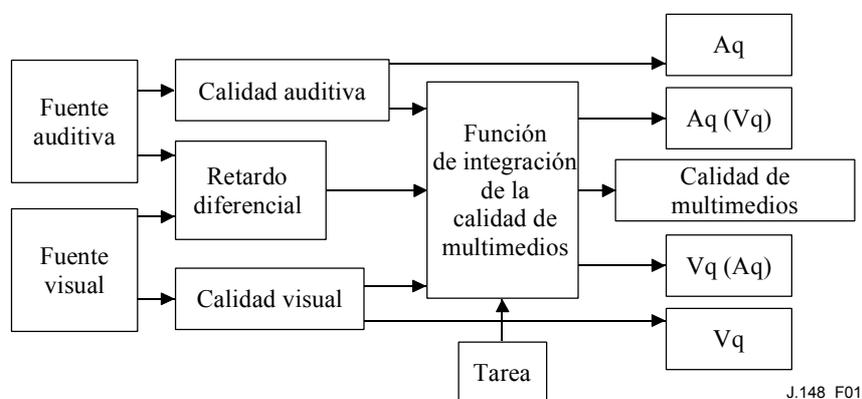
**3.3 Vq:** Medición objetiva de la calidad de vídeo.

**3.4 Aq(Vq):** Medición objetiva de la calidad de audio, teniendo en cuenta la influencia de la calidad de vídeo.

**3.5 Vq(Aq):** Medición objetiva de la calidad de vídeo, teniendo en cuenta la influencia de la calidad de audio.

### 4 Requisitos para un modelo de multimediales

La figura 1 representa la estructura básica del modelo de multimediales. Los modelos de audio y de imagen de vídeo/compuesta que se están elaborando proporcionan información al modelo de multimediales. El objetivo de la investigación es, por consiguiente, definir el formato de la función de integración de multimediales. La función de integración aplica reglas específicas a la información presentada por las fuentes de audio y de imagen de vídeo/compuesta. El formato de estas reglas se basará en los datos obtenidos de experimentos de evaluación subjetiva de la calidad. La meta es producir un conjunto de reglas de integración que permitan al modelo de multimediales predecir con exactitud la percepción humana de la calidad de los sistemas y servicios que se prueban. Así, la validez del modelo debe mostrarse comparando los resultados del modelo con índices de calidad obtenidos de pruebas subjetivas realizadas sobre una serie de elementos.



**Figura 1/J.148 – Componentes básicos de un modelo de multimediales**

El modelo de multimedios cuenta con tres módulos de entrada primarios. Éstos proporcionan predicciones periódicas de la calidad de audio y de la calidad de imagen de vídeo/compuesta para algunos servicios multimedios, y una indicación del retardo diferencial entre las fuentes de audio y de imagen de vídeo/compuesta (Rec. UIT-R BT.1359-1). Los modelos normalizados se utilizarán como información de calidad para el modelo de multimedios. En la actualidad se están realizando investigaciones para elaborar modelos perceptuales de calidad para el audio y las imágenes de vídeo/compuestas tanto con referencia completa, como reducida, y sin referencia. Una cuarta entrada permite al modelo adaptar cualquier influencia relacionada con una tarea específica que pueda tener repercusiones para la percepción de la calidad. La función del módulo de entrada de tarea es representar el grado de interactividad asociado con el servicio multimedios. El modelo de multimedios se basará en las normas genéricas de percepción humana de la calidad de imagen y sonido.

El modelo de multimedios debe permitir la medida de:

- i) los servicios para los que se dispone de referencia, y
- ii) los servicios para los que no se dispone de referencia.

Nótese que el modelo de multimedios representa la interacción y las consecuencias perceptuales de los distintos niveles de calidad presentes en el servicio audiovisual. Esta información debe obtenerse de los modelos individuales, de manera que sea la tarea de cada módulo de entrada quien proporcione la información para que el modelo de multimedios funcione eficazmente. El método según el cual cada modelo extrae esta información no concierne al modelo de multimedios. Es evidentemente importante que los investigadores en modelización de multimedios se mantengan en contacto con los grupos de modelización de audio y de imagen de vídeo/compuesta para asegurar que se presenta al modelo de multimedios la información apropiada.

De lo anterior se desprenden los siguientes requisitos:

- 1) las informaciones fundamentales para el modelo de multimedios son el modelo de audio (por ejemplo, Rec. UIT-T P.862) y el modelo de imagen de vídeo/compuesta (por ejemplo, Rec. UIT-T J.144) y la medida del retardo diferencial audiovisual (Rec. UIT-R BT.1359-1);
- 2) el cometido del modelo de multimedios es integrar las calidades de los modelos de audio y de imagen de vídeo/compuesta;
- 3) la función de integración de multimedios debe ser genérica, capaz de tratar la información procedente de cada modelo independientemente de si se dispone de una señal de referencia;
- 4) debe crearse un foro de discusión con los diseñadores de modelos de manera que la información procedente de los modelos de audio y de imagen de vídeo/compuesta se adecua a las necesidades del modelo de multimedios;
- 5) el resultado del modelo de multimedios es una predicción de la calidad de multimedios representativa de la percepción humana.

## **5 Función de integración de multimedios**

La función de integración de multimedios incorporará los procesos perceptuales y cognitivos humanos que influyen en la formación de juicios cualitativos de los servicios audiovisuales. Los datos obtenidos de las pruebas de calidad subjetivas se utilizarán para definir la función de integración. El cometido de la función de integración es aceptar la información de los modelos de audio y de imagen de vídeo/compuesta, aplicar determinadas reglas predefinidas a los datos de entrada y realizar una predicción de la calidad de multimedios.

La función de integración tendrá en cuenta las respuestas perceptuales humanas a los servicios de multimedios. En particular, la función de integración aplicará las reglas que representan los procesos perceptuales elementales presentes en la evaluación subjetiva de la calidad de los multimedios. La función de integración de multimedios proporciona cinco resultados. El principal

es una medida predictiva de la calidad audiovisual general. Los otros cuatro resultados auxiliares proporcionan predicciones sobre la calidad perceptual de audio (llamada  $A_q$ ), vídeo (llamada  $V_q$ ), audio, teniendo en cuenta cualquier influencia de la imagen de vídeo/compuesta (denominada  $A_q(V_q)$  en la figura 1); y de la calidad perceptual de la imagen de vídeo/compuesta, teniendo en cuenta cualquier influencia que puede ejercer la calidad de audio (denominada  $V_q(A_q)$  en la figura 1). Para definir estas reglas es necesario considerar una serie de cuestiones, por ejemplo:

- influencia de la combinación sensorial, como las interacciones entre distintos niveles de calidad de los distintos modos;
- efectos de la frecuencia de errores multimodal;
- sincronía de los errores audiovisuales;
- efectos de enmascaramiento multimodales.

Además de los factores perceptuales que afectan a la percepción humana de la calidad de los multimedios, también es necesario tener en cuenta los factores cognitivos e incorporarlos en el modelo. Quizá el más delicado sea la atención en la combinación sensorial. Los procesos de atención selectivos y automáticos pueden tener una repercusión importante sobre el grado en que las degradaciones específicas influyen en las opiniones sobre la calidad. Deben examinarse otros factores cognitivos, como la tarea, la experiencia anterior y el conocimiento. Entre otros requisitos se cuentan:

- 1) la función de integración contiene una combinación de reglas que se utilizan para predecir la calidad de multimedios;
- 2) la función de integración tiene en cuenta los factores tanto perceptuales como cognitivos que influyen en la evaluación de la calidad multimedios.

El resultado del modelo debe expresarse en una escala de calidad normalizada. Puede incorporarse en el modelo alguna función de transformación para permitir la utilización de distintas escalas.

- 1) el modelo de multimedios debe producir predicciones de calidad de multimedios e información relativa a:
  - i) la calidad percibida de la imagen de vídeo/compuesta influida por la correspondiente calidad de audio (denominada  $A_q(V_q)$  en la figura 1); y
  - ii) la calidad de audio percibida influida por la correspondiente calidad de imagen de vídeo/compuesta (denominada  $V_q(A_q)$  en la figura 1);
- 2) el modelo debe poder establecer predicciones de calidad con respecto a diferentes escalas normalizadas.



## 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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
<b>Serie J</b>	<b>Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia</b>
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 del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación