



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**P.380**

(11/2003)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA,  
INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Líneas y aparatos de abonado

---

**Medidas electroacústicas en auriculares**

Recomendación UIT-T P.380

---

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA, INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES**

Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes	Serie	P.10
<b>Líneas y aparatos de abonado</b>	<b>Serie</b>	<b>P.30</b>
		<b>P.300</b>
Patrones de transmisión	Serie	P.40
Aparatos para mediciones objetivas	Serie	P.50
		P.500
Medidas electroacústicas objetivas	Serie	P.60
Medidas relativas a la sonoridad vocal	Serie	P.70
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad	Serie	P.80
		P.800
Calidad audiovisual en servicios multimedios	Serie	P.900

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

# **Recomendación UIT-T P.380**

## **Medidas electroacústicas en auriculares**

### **Resumen**

En esta Recomendación se describen métodos de prueba de auriculares en los que se utiliza el simulador de cabeza y torso (HATS). En esta Recomendación se tratan los siguientes temas: selección de oídos artificiales, clasificación de auriculares, colocación de los auriculares en el HATS, repetibilidad de las pruebas y contenido del informe sobre los resultados de las mediciones.

### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T P.380 fue aprobada el 13 de noviembre de 2003 por la Comisión de Estudio 12 (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
3 Definiciones y abreviaturas .....	1
4 Tipo de auriculares .....	2
4.1 Receptor.....	2
4.2 Micrófono .....	2
5 Selección del oído artificial .....	2
6 Colocación y medición de los auriculares .....	3
6.1 Mediciones .....	3
6.2 Colocación.....	3
7 Repetibilidad de las pruebas .....	4
8 Informe sobre los resultados de las mediciones .....	4
9 Bibliografía.....	4



## Recomendación UIT-T P.380

### Medidas electroacústicas en auriculares

#### 1 Alcance

Esta Recomendación es el resultado de un estudio realizado por el UIT-T para definir las metodologías de pruebas electroacústicas de auriculares, que guardan la mejor correlación con el funcionamiento de éstos en condiciones reales de utilización, y en los que se utilizan los acopladores recomendados actualmente en la Rec. UIT-T P.57.

Los resultados de esta serie de pruebas, cuyo propósito es comparar el comportamiento acústico de los auriculares en humanos y en un HATS, pueden consultarse en la bibliografía.

La metodología de prueba recomendada consiste en la utilización de un HATS, dado que ésta proporciona la mejor aproximación a las condiciones acústicas existentes en la utilización real de los auriculares.

Esta Recomendación trata concretamente de auriculares, y para este tipo de dispositivos prevalece sobre la Rec. UIT-T P.57 sobre las reglas de aplicación de los oídos artificiales a determinados receptores.

Esta Recomendación es complementaria de las Recomendaciones UIT-T pertinentes (P.64, P.79, etc.) que especifican los métodos de prueba electroacústicos y de telefonometría aplicables a los dispositivos telefónicos.

La recomendación de descriptores de calidad de funcionamiento, como por ejemplo máscaras o valores límite, se deja para las normas pertinentes en materia de calidad de funcionamiento.

#### 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones UIT-T y demás referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de esta Recomendación. A la fecha de esta publicación, las ediciones citadas están en vigor. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisión, por lo que se alienta a los usuarios de esta Recomendación a que utilicen la edición más reciente de las Recomendaciones y demás referencias que se indican a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [1] Recomendación UIT-T P.57 (2002), *Oídos artificiales*.
- [2] Recomendación UIT-T P.58 (1996), *Simulador de cabeza y torso para telefonometría*.
- [3] Recomendación UIT-T P.64 (1999), *Determinación de las características de sensibilidad en función de la frecuencia de los sistemas telefónicos locales*.
- [4] Recomendación UIT-T P.79 (1999), *Cálculo de índices de sonoridad de los aparatos telefónicos*.

#### 3 Definiciones y abreviaturas

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 posición de utilización recomendada (RWP, *recommended wearing position*):** Corresponde a la posición en la que deben colocarse los auriculares sobre seres humanos, de acuerdo con el uso que se le vaya a dar (por ejemplo, según las instrucciones indicadas en el manual de usuario del fabricante, etc.).

**3.2 posición de prueba recomendada (RTP, *recommended test position*):** Corresponde a la posición en que deben colocarse los auriculares sobre el HATS, por ejemplo según las indicaciones del fabricante. En cualquier caso, la RTP debe ser similar a la RWP.

**3.3 auriculares:** Aparato de telefonía que consta básicamente de un terminal "manos libres" que normalmente se ajusta a la cabeza del usuario. Consta de un micrófono y un receptor telefónico.

**3.4 centro de los labios (CL, *centre of lips*)** del simulador de cabeza y torso.

## 4 Tipo de auriculares

Esta Recomendación se aplica a los auriculares equipados con receptores y micrófonos, según se definen a continuación.

### 4.1 Receptor

De acuerdo con las definiciones que figuran en la Rec. UIT-T P.57 [1], esta Recomendación se aplica a los siguientes tipos de receptor:

- auriculares de inserción;
- auriculares intraconcha;
- auriculares supraconcha;
- auriculares supraurales.

### 4.2 Micrófono

En esta Recomendación se aplica a auriculares equipados con micrófonos en las posiciones siguientes:

- en la frente y alrededor de la boca (por ejemplo, con jirafa larga);
- en la mejilla (por ejemplo, con jirafa corta);
- en el oído;
- en el cuello (por ejemplo, colgante o de pinza);
- en el pecho (por ejemplo, colgante o de pinza).

## 5 Selección del oído artificial

Auriculares de inserción: Se recomiendan los oídos artificiales de tipo 3.3 y 3.4<sup>1</sup>.

Auriculares intraconcha: Se recomienda el oído artificial de tipo 3.3.

Asimismo, si la cara de salida acústica de los receptores está orientada al canal auricular, también se recomienda el oído artificial de tipo 3.4.

Auriculares supraconcha: Se recomienda el oído artificial de tipo 3.3.

Auriculares supraural: Se recomienda el oído artificial de tipo 3.3.

---

<sup>1</sup> Cabe observar que en algunos casos cuando se coloca un auricular de inserción en un simulador de oído de tipo 3.3. ó 3.4 puede ajustarse mejor que cuando se coloca sobre las personas, lo que daría lugar a una sobreestimación del nivel de la curva de respuesta en frecuencia en la región de bajas frecuencias (por debajo de 1 kHz). Esto es particularmente cierto en los auriculares que se colocan muy cerca del canal auditivo.



## **6 Colocación y medición de los auriculares**

### **6.1 Mediciones**

La metodología de colocación descrita en esta Recomendación ha sido validada [B-1], [B-2] y se utilizará para medir la respuesta en frecuencia y los índices de sonoridad [4] tanto en el sentido de recepción como de transmisión.

Asimismo, esta colocación de los auriculares sobre el HATS también se recomienda para medir otros parámetros electroacústicos, por ejemplo el STMR, el factor D, la distorsión, etc.

Además, en ciertos sentidos se aplican condiciones especiales a los auriculares.

Algunos auriculares son dispositivos binaurales. En caso de que la RLR necesaria se especifique únicamente para los dispositivos monoaurales, la correspondiente RLR para los dispositivos binaurales debe ser mayor en 6 dB (para cada uno de los receptores medidos por separado). De manera similar, otros requisitos relacionados con el receptor se deben adaptar para los dispositivos binaurales.

### **6.2 Colocación**

Para un mismo auricular, se definirá una única posición de prueba para comprobar todos los parámetros electroacústicos en un determinado HATS.

Las razones son las siguientes:

- Es muy similar a lo que sucede en la vida real, por lo que este procedimiento es coherente con el objetivo fundamental de la Recomendación, es decir, aproximarse a las condiciones reales de utilización.
- Es simple.
- Permite medir el efecto local (y otras mediciones relacionadas).

La posición de los auriculares corresponderá a la indicada por el fabricante para su utilización en una situación real.

Por esa razón, el fabricante debería proporcionar en la guía del usuario una posición de utilización recomendada en la que se describa con precisión la manera en que el dispositivo debe colocarse en la cabeza del usuario.

La posición de prueba recomendada se deducirá a partir de la RWP, y deberá ser lo más parecida posible a ésta.

Asimismo, es de esperar que el fabricante proporcione también la descripción de la RTP, la cual indicará la manera en que se debe colocar la parte receptora del auricular apoyado o adentro del simulador de oído, y además describirá la colocación del micrófono después de que los receptores del auricular se hayan colocado en el simulador de oído.

La posición exacta del micrófono se indicará mediante coordenadas geométricas relativas al centro de los labios.

NOTA – Una buena técnica de laboratorio es la descrita en la Rec. UIT-T P.64, que define "un conjunto de ejes cartesianos con origen en el centro de los labios" y cuya definición es la siguiente:

- eje x: eje horizontal de la boca, con sentido positivo hacia la boca;
- eje y: eje horizontal, perpendicular al eje x, con sentido positivo hacia el lado de la boca en que se mantiene el microteléfono;
- eje z: eje vertical, con sentido positivo hacia arriba.

La manera de definir y comprobar las coordenadas se deja al criterio del fabricante o del laboratorio de prueba en caso de que el fabricante no haya definido la RTP; cabe observar que cuanto más cerca esté el micrófono de la boca más sensibles serán los resultados a las imprecisiones de la ubicación geométrica.

Como información complementaria fundamental, el fabricante indicará cuál es la orientación recomendada del micrófono con respecto a la boca.

En caso de que no se disponga de información sobre la RWP para el auricular que se esté probando, el laboratorio que esté realizando las pruebas definirá una RWP adecuada y su correspondiente RTP, tratando de lograr la posición de utilización real prevista. En el informe se incluirán, junto con los resultados de las mediciones, todos los parámetros pertinentes de estas posiciones adoptadas.

## **7 Repetibilidad de las pruebas**

Dada la sensibilidad de los resultados a la posición del auricular, las pruebas deberán repetirse al menos cinco veces, y en cada una se colocará de nuevo el auricular de acuerdo con el procedimiento descrito en esta Recomendación.

En el informe sobre los resultados de las pruebas figurarán por separado los resultados de cada repetición, además de análisis estadísticos, si fuera necesario.

NOTA 1 – Se recomienda que los operadores de las pruebas se familiaricen con las características del auricular realizando previamente algunas sesiones de prueba de aprendizaje.

NOTA 2 – La utilización de soportes para la colocación puede mejorar la repetibilidad de las pruebas de modo que no sea necesario hacer repetición alguna. Por lo general, esto se aplica a todas las pruebas, ya se trate de repeticiones de pruebas llevadas a cabo por un solo operador o pruebas llevadas a cabo en diferentes laboratorios. Sin embargo, el soporte debe adaptarse o ajustarse a cada tipo concreto de auricular que se vaya a probar, y se debe respetar completamente los principios de posicionamiento descritos por la RTP. El propósito de utilizar un soporte es reducir la variación de los resultados de prueba, especialmente para micrófonos, sin cambiar el significado de los resultados de prueba. Se debe poner mucho cuidado a la hora de validar el soporte designado para ese uso, y sería conveniente verificar que éste no afecte la parcialidad de los resultados (es decir el soporte debe verificarse comparando el significado de los resultados obtenidos con él y sin él).

## **8 Informe sobre los resultados de las mediciones**

Además de la información obligatoria, el informe deberá contener la siguiente información:

- Descripción precisa de la colocación del auricular utilizado para las pruebas, acompañada con imágenes, si fuera necesario.
- El número de medidas llevadas a cabo en el cálculo de los parámetros estadísticos.

## **9 Bibliografía**

- [B-1] Contribución UIT-T COM 12-C 54-E (mayo de 2003), *Conclusions of the Round Robin Test on headsets: Receiving Side*,  
<http://www.itu.int/md/meetingdoc.asp?type=sitems&lang=s&parent=T01-SG12-C-0054>
- [B-2] Contribución UIT-T COM 12-C 47-E (noviembre de 2002), *Rapporteur Report. Workshop on Headsets/Sending Part*,  
<http://www.itu.int/md/meetingdoc.asp?type=sitems&lang=s&parent=T01-SG12-C-0047>



## 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
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
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
<b>Serie P</b>	<b>Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales</b>
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