



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**P.300**

(11/2001)

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

Líneas y aparatos de abonado

---

**Características de transmisión de los terminales  
audio de grupo**

Recomendación UIT-T P.300

---

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.*

**Características de transmisión de los terminales audio de grupo**

**Resumen**

En esta Recomendación se especifican los requisitos de transmisión de voz que deben satisfacer los terminales audio de grupo (TAG). En el anexo A figuran los correspondientes métodos de prueba para comprobar las características especificadas. En el apéndice I se presenta un procedimiento *in situ* para comprobar los terminales TAG sobre el terreno.

En la medida de lo posible se hace referencia a otras Recomendaciones aplicables a los terminales de transmisión de voz para redes analógicas y digitales. Sólo se tratan en detalle las configuraciones de terminales no especificadas en dichas Recomendaciones.

**Orígenes**

La Recomendación UIT-T P.300 es una revisión de la Rec. UIT-T P.30 (1988). Fue revisada por la Comisión de Estudio 12 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 29 de noviembre de 2001.

## 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.

## 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 2002

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 Alcance .....	1
2 Referencias normativas.....	1
3 Definiciones y abreviaturas .....	2
4 Tipos de terminales audio de grupo (TAG) .....	2
5 Características de transmisión vocal.....	3
5.1 Modo microteléfono .....	3
5.2 Modo casco telefónico .....	3
5.3 Modo manos libres (dispositivos o facilidades monousuario).....	3
5.4 Modo manos libres (dispositivos o facilidades multiusuario) .....	3
5.4.1 Control del volumen en recepción y ajuste de la sensibilidad.....	4
5.4.2 Respuestas de sensibilidad en función de la frecuencia .....	5
5.4.3 Índice de sonoridad.....	5
5.4.4 Características de pérdida del trayecto de eco.....	5
5.4.5 Distorsión.....	5
5.4.6 Requisitos fuera de banda.....	5
5.4.7 Ruido .....	6
5.4.8 Retardo.....	6
Anexo A – Métodos de medición objetiva para terminales TAG manos libre multiusuario..	6
A.1 Introducción .....	6
A.1.1 Montajes de prueba.....	6
A.1.2 Niveles de las señales de prueba.....	8
A.2 Prueba de los requisitos de transmisión .....	8
A.2.1 Respuesta de sensibilidad en función de la frecuencia.....	8
A.2.2 Índice de sonoridad.....	9
A.2.3 Pérdida por acoplamiento del terminal .....	10
Apéndice I – Procedimiento de ajuste de audio <i>in situ</i> para los terminales audio de grupo manos libres multiusuario en la práctica.....	11
I.1 Introducción .....	11
I.2 Ajuste de audio y característica de sensibilidad en función de la frecuencia .....	11
I.2.1 Emisión .....	11
I.2.2 Recepción .....	12



## Recomendación UIT-T P.300

### Características de transmisión de los terminales audio de grupo

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se especifican los requisitos de calidad de funcionamiento en audio y métodos de prueba para los terminales audio de grupo (TAG, *group audio terminals*), es decir terminales que se han diseñado específicamente para que puedan ser utilizados por varios usuarios a la vez.

Los TAG abarcan una gran variedad de productos que van desde los aparatos telefónicos manos libres, cuando son utilizados por varios usuarios a la vez, a terminales audio de teleconferencia que incorporan sofisticados mecanismos de control de eco. Los TAG pueden diseñarse para funcionar en redes analógicas de telefonía ordinaria y en enlaces RDSI digitales. Aunque las redes primeramente mencionadas sólo pueden ofrecer calidades de funcionamiento correspondiente al ancho de banda de la telefonía, los enlaces RDSI digitales pueden diseñarse para ofrecer comunicaciones audio de banda estrecha o de banda ancha.

En la presente Recomendación se trata toda la gama de dispositivos identificando, en la medida de lo posible, las Recomendaciones existentes que son aplicables a cada tipo de terminal.

#### 2 Referencias normativas

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.

- [1] Recomendación UIT-T P.310 (2000), *Características de transmisión para teléfonos digitales en banda telefónica (300-3400 Hz)*.
- [2] Recomendación UIT-T P.311 (1998), *Características de transmisión de los microteléfonos digitales de banda ancha (150-7000 Hz)*.
- [3] Recomendación UIT-T P.57 (1996), *Oídos artificiales*.
- [4] Recomendación UIT-T P.10 (1998), *Vocabulario de términos sobre calidad de transmisión telefónica y aparatos telefónicos*.
- [5] Recomendación UIT-T P.340 (2000), *Características de transmisión y parámetros de calidad vocal de los terminales manos libres*.
- [6] Recomendación UIT-T P.342 (2000), *Características de transmisión en la banda telefónica (300-3400 Hz) de los terminales telefónicos digitales con altavoz y manos libres*.
- [7] Recomendación UIT-T P.341 (1998), *Características de transmisión de los teléfonos digitales manos libres de banda ancha (150-7000 Hz)*.
- [8] Recomendaciones UIT-T de la serie P – Suplemento 16 (1988), *Directrices para la colocación de micrófonos y altavoces en salas para comunicaciones pluripartitas telefónicas [1] y para los terminales audio de grupo*.
- [9] Recomendación UIT-T P.51 (1996), *Boca artificial*.

- [10] Recomendación UIT-T P.79 (1999), *Cálculo de índices de sonoridad de los aparatos telefónicos*.
- [11] ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers*.
- [12] Recomendación UIT-T G.122 (1993), *Influencia de los sistemas nacionales en la estabilidad y el eco para la persona que habla en las conexiones internacionales*.
- [13] CEI 60651 (2001), *Sound level meters*.
- [14] Recomendación UIT-T P.50 (1999), *Voces artificiales*.

### 3 Definiciones y abreviaturas

Son aplicables las definiciones y abreviaturas pertinentes de la Rec. UIT-T P.10 [4].

Para los propósitos de la presente Recomendación se definen además los siguientes términos.

**3.1 terminal audio de grupo (TAG, *group audio terminal*):** Terminal diseñado para que puedan ser utilizados por varios usuarios a la vez y específicamente destinado para el acceso a sesiones de teleconferencia punto a punto y multipunto.

**3.2 códec de referencia:** Implementación práctica de un códec ideal que se utiliza para realizar mediciones de la transmisión de voz en equipos terminales digitales mediante instrumentación analógica. El códec de referencia proporcionará una interfaz analógica 0 dBr a la instrumentación de prueba e implementará los algoritmos de codificación pertinentes (por ejemplo, Rec. UIT-T G.711 para mediciones en la banda telefónica y Rec. UIT-T G.722 para aplicaciones de banda ancha).

**3.3 esfera de referencia:** Esfera de un metro de radio en un entorno exento de eco, en la cual se dan condiciones anecoicas dentro de los límites de tolerancia especificados en la Rec. UIT-T P.341 [7] (cuadro A.1/P.341). Se definen tres ejes ortogonales que pasan por el centro de la esfera de referencia: los ejes x e y (horizontales), y el eje z (vertical).

Se utilizan las siguientes abreviaturas.

$d_r$	Distancia de funcionamiento nominal entre el altavoz y el oyente, de los TAG multiusuario manos libres
$d_s$	Distancia de funcionamiento entre el micrófono y el hablante, de los TAG multiusuario manos libres
$F_r$	Factor de corrección para las mediciones manos libres en recepción, de los TAG multiusuario manos libres
$F_s$	Factor de corrección para las mediciones manos libres en emisión, de los TAG multiusuario manos libres
$F_{tel}$	Factor de corrección para las mediciones de pérdida por acoplamiento en los TAG multiusuario manos libres
RDSI	Red digital de servicios integrados
POTS	Servicio telefónico ordinario ( <i>plain old telephone service</i> )
RLR	Índice de sonoridad en recepción ( <i>receiving loudness rating</i> )
SLR	Índice de sonoridad en emisión ( <i>sending loudness rating</i> )

### 4 Tipos de terminales audio de grupo (TAG)

Los terminales TAG están concebidos para el soporte de comunicaciones entre grupos de usuarios, ya sea punto a punto o multipunto.



Los terminales TAG se pueden proporcionar con los siguientes tipos de dispositivos (o facilidades) de audio, por separado o conjuntamente:

- microteléfonos;
- cascos telefónicos;
- dispositivos o facilidades monousuario manos libres;
- dispositivos o facilidades multiusuario manos libres.

Los TAG pueden diseñarse para que proporcionen dispositivos o facilidades de audio con ancho de banda telefónica y/o banda ancha.

## **5 Características de transmisión vocal**

Los terminales TAG podrán interfuncionar (de extremo a extremo) con teléfonos de banda estrecha analógicos (POTS) y digitales (RDSI), así como también con videoteléfonos y teléfonos de banda ancha RDSI. En consecuencia, las normas de audio aplicables a estos dispositivos también son aplicables a los terminales TAG concebidos para acceder al mismo tipo de red, según corresponda y según se especifica a continuación.

### **5.1 Modo microteléfono**

A los TAG diseñados para la interconexión con el acceso a la red analógica son aplicables los mismos requisitos regionales pertinentes aplicables a los teléfonos ordinarios.

A los terminales diseñados para la interconexión con el acceso a la RDSI son aplicables los requisitos y métodos de medición de las Recomendaciones UIT-T P.310 [1] y P.311 [2] para el funcionamiento en la banda telefónica y en banda ancha, respectivamente.

### **5.2 Modo casco telefónico**

En principio, los requisitos para el funcionamiento de los cascos telefónicos deberán basarse en los requisitos para el funcionamiento de los microteléfonos, además de los siguientes:

- el fabricante indicará el posicionamiento adecuado del microteléfono con respecto a la posición punto de referencia boca (MRP, *mouth reference point*);
- se utilizará un oído artificial adecuado y los resultados de las mediciones se referirán a la posición punto de referencia oído (ERP, *ear reference point*) según se especifica en la Rec. UIT-T P.57 [3].

### **5.3 Modo manos libres (dispositivos o facilidades monousuario)**

A los terminales TAG diseñados para proporcionar dispositivos o facilidades manos libres a múltiples usuarios combinando varios dispositivos o facilidades monousuario son aplicables las siguientes Recomendaciones.

La Rec. UIT-T P.340 [5] es aplicable a los TAG diseñados para el acceso a la red analógica.

Los requisitos y los métodos de medición de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para la conexión a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

### **5.4 Modo manos libres (dispositivos o facilidades multiusuario)**

Normalmente, los terminales TAG multiusuario están diseñados para garantizar una calidad de audio manos libres óptima cuando están instalados en salas de conferencia "típicas" (es decir, en entornos

"en vivo" con fenómenos de reverberación acústica y ruido de fondo). Es por esto que frecuentemente se utilizan técnicas adecuadas de procesamiento de la señal para eliminar los efectos de reverberación en las señales transducidas y/o suprimir el ruido de fondo de la señal. Las características de calidad de funcionamiento en condiciones de funcionamiento reales sólo pueden evaluarse entonces en los entornos reales de instalación, cuyas características no pueden especificarse de manera general.

En la presente Recomendación no se pretende tratar todas las condiciones de instalación de terminales TAG, sino que se especifican sus características de audio en condiciones de referencia exentas de eco. En el caso de que el entorno de prueba no sea compatible con las características técnicas de determinados terminales, los fabricantes tienen la posibilidad de proponer entornos de prueba acústica distintos y más adecuados para llevar a cabo su caracterización.

En el apéndice I se facilita un procedimiento de prueba *in situ* para comprobar el ajuste audio correcto de terminales instalados.

En el Suplemento 16 de las Recomendaciones de la serie P [8] se pueden encontrar las directrices para la colocación de micrófonos y altavoces en salas de conferencia.

#### **5.4.1 Control del volumen en recepción y ajuste de la sensibilidad**

Debido a la gran variedad de condiciones de funcionamiento, la sensibilidad, tanto en emisión como en recepción, de los terminales manos libres multiusuario se ajustan generalmente en el lugar de instalación sobre la base de las características de la sala y de la distancia entre los transductores y los usuarios. Estos controles de ajuste no serán accesibles para los usuarios normales. Se puede proporcionar un control del volumen en recepción adicional que sea accesible para los usuarios (en adelante "control de volumen en recepción") para que el usuario pueda ajustar las condiciones óptimas de escucha sobre la base del ruido de sala real, el número de participantes y otros factores variables.

##### **5.4.1.1 Ajuste de la sensibilidad en emisión**

El ajuste de la sensibilidad en emisión se utiliza para poder variar la posición del micrófono o micrófonos con respecto al usuario o usuarios, en función de las constricciones impuestas por el entorno de instalación. El fabricante indicará la gama de regulación de este control y la distancia de funcionamiento nominal entre el micrófono y el hablante ( $d_s$ ) a la que se ha ajustado el terminal sometido a las pruebas.

##### **5.4.1.2 Ajuste de la sensibilidad en recepción**

El ajuste de la sensibilidad en recepción está concebido para que se pueda variar la posición del altavoz o altavoces con respecto al usuario o usuarios en función de las constricciones impuestas por el entorno de instalación. El fabricante indicará la gama de regulación de este control y la distancia de funcionamiento nominal entre el altavoz y el oyente ( $d_r$ ) para la que se ha regulado el terminal sometido a las pruebas.

##### **5.4.1.3 Control de volumen en recepción**

A no ser que se indique otra cosa, los requisitos de conformidad que aparecen aquí se referirán a la posición máxima (sensibilidad máxima) del control de volumen en recepción (cuando sea ajustable manualmente).

La gama dinámica del control de volumen en recepción (cuando sea ajustable manualmente) será de al menos 15 dB.

#### 5.4.1.4 Control de ganancia adaptativo

Se puede dotar al TAG de un control de ganancia adaptativo que sea sensible al nivel de ruido de fondo. Su efecto daría por resultado unas variaciones de ganancia complementarias y simétricas en los trayectos de recepción y de emisión en función del nivel de ruido ambiente.

#### 5.4.2 Respuestas de sensibilidad en función de la frecuencia

La Rec. UIT-T P.340 [5] es aplicable a los TAG diseñados para el acceso a la red analógica.

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para la conexión a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

#### 5.4.3 Índice de sonoridad

La Rec. UIT-T P.340 [5] es aplicable a los TAG concebidos para el acceso a la red analógica.

A los TAG concebidos para la conexión a la RDSI se aplicará lo siguiente.

##### 5.4.3.1 Emisión

El valor nominal del índice de sonoridad en emisión (SLR, *sending loudness rating*) será:

$$\text{SLR} = (+ 13 - F_s) \text{ dB}$$

donde  $F_s$  está definido en A.1.1.1.

##### 5.4.3.2 Recepción

El valor nominal del índice de sonoridad en recepción (RLR, *receiving loudness rating*) será:

$$\text{RLR} = (+ 2 - F_r) \text{ dB}$$

para los TAG que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) y:

$$\text{RLR} = (+ 5 - F_r) \text{ dB}$$

para los TAG que implementen la codificación de voz en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

El factor  $F_r$  que aparece en las anteriores fórmulas está definido en A.1.1.2.

La gama de control de volumen abarcará el valor del índice de sonoridad en recepción igual al del microteléfono correspondiente, así como un valor RLR menor en unos 10 dB.

#### 5.4.4 Características de pérdida del trayecto de eco

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables al funcionamiento en la banda telefónica y en banda ancha de los TAG concebidos para la conexión a la RDSI.

#### 5.4.5 Distorsión

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para conectarse a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

#### 5.4.6 Requisitos fuera de banda

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para conectarse a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

## **5.4.7 Ruido**

### **5.4.7.1 Emisión**

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para conectarse a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

### **5.4.7.2 Recepción**

Cualquiera que sea el tipo de codificación de voz implementado, el ruido con ponderación-A producido en el sentido de recepción en el punto de medición por un TAG concebido para la conexión a la RDSI no será superior a  $-49 \text{ dBPa(A)} + F_r$ .

## **5.4.8 Retardo**

Los requisitos de las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, son aplicables a los TAG concebidos para conectarse a la RDSI y que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

## **ANEXO A**

### **Métodos de medición objetiva para terminales TAG manos libre multiusuario**

#### **A.1 Introducción**

En este anexo se describen los métodos que pueden utilizarse para medir las características de transmisión de voz de los terminales audio de grupo (TAG) manos libres multiusuario diseñados para la conexión a la RDSI.

A menos que se diga otra cosa se aplicarán las mismas condiciones de prueba que las especificadas en las Recomendaciones UIT-T pertinentes (es decir, las Recomendaciones UIT-T P.342 [6] y P.341 [7], respectivamente, para los TAG que implementen la codificación de voz en la banda telefónica (Rec. UIT-T G.711) o en banda ancha (Rec. UIT-T G.722).

#### **A.1.1 Montajes de prueba**

Las condiciones de referencia acústica para realizar las mediciones son condiciones de campo libre dentro de la esfera de referencia. No obstante, para diseños concretos es el fabricante quien ha de especificar el entorno de prueba (reverberante) alternativo. En este caso las condiciones de medición especificadas se harán constar en el informe de pruebas.

##### **A.1.1.1 Emisión**

Se utilizarán dos condiciones de prueba distintas correspondientes al tipo de micrófono del terminal TAG:

- micrófonos colocados sobre una mesa frente a uno o varios hablantes;
- micrófonos colocados en cualquier otro lugar de la sala.

##### **Micrófonos previstos para colocarlos sobre una mesa**

- En el montaje de la figura A.1, los distintos micrófonos se colocan sucesivamente en el punto B. Los demás micrófonos se retirarán del campo acústico de la boca artificial.

## Micrófonos previstos para colocarlos en cualquier otro lugar de la sala

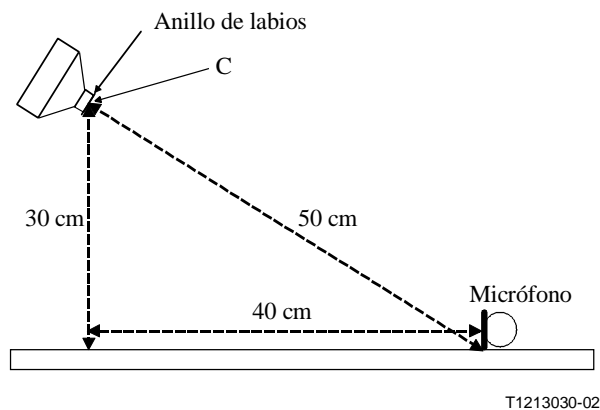
- El puerto de captación acústica del micrófono se colocará en el centro de la esfera de referencia en un entorno anecoico y la boca artificial se colocará en plano de los labios, tangencial a la esfera. El eje de referencia de la boca coincidirá con el eje x de la esfera, en tanto que el micrófono se orientará según las especificaciones del fabricante. En el caso de micrófonos previstos para captar los sonidos que vienen de múltiples direcciones (ya sean dispositivos omnidireccionales u orientables) se probarán los ángulos de incidencia extremos sobre el plano horizontal, indicados por el fabricante, así como una dirección de incidencia intermedia. En el informe de pruebas deberán figurar los ángulos de prueba que realmente se hayan utilizado para las mediciones.

Para tener en cuenta la diferencia entre la distancia correspondiente al posicionamiento de la prueba de referencia y la distancia de funcionamiento real entre el micrófono y el hablante ( $d_s$ ) para la cual está ajustado el terminal, se define el siguiente factor de corrección  $F_s$ :

$$F_s \text{ dB} = 20 \text{ Log} \frac{d_s}{0,5} \quad (d_s \text{ en metros})$$

Para las mediciones de ruido en emisión se silenciará la fuente de sonido y se colocarán todos los micrófonos en el entorno de prueba.

NOTA – La metodología especificada no es aplicable a las pruebas de terminales manos libres equipados con micrófonos de solapa (lavalier) para los cuales todavía no se ha definido un método de prueba.



**Figura A.1/P.300 – Montaje de medición para micrófonos colocados sobre la mesa**

### A.1.1.2 Recepción

Los altavoces se colocarán sucesivamente en el centro de la esfera de referencia, con su eje principal coincidente con el eje x y de forma que su superficie exterior contenga el eje z. El micrófono de medición se situará sobre el eje x, estando su centro acústico en la intersección con la esfera de referencia.

Para tener en cuenta la diferencia entre la distancia correspondiente al posicionamiento de la prueba de referencia y la distancia de funcionamiento real entre el altavoz y el oyente ( $d_r$ ) para la cual está ajustado el terminal, se define el siguiente factor de corrección  $F_r$ :

$$F_r \text{ dB} = 20 \text{ Log} \frac{d_r}{0,5} \quad (d_r \text{ en metros})$$

### A.1.1.3 Pérdida por acoplamiento del terminal (TLC, *terminal coupling loss*)

Para medir la pérdida por acoplamiento del terminal y la estabilidad, el altavoz más eficiente se colocará en el centro de la esfera de referencia de manera que su eje principal coincida con el eje x y que su superficie exterior contenga el eje z. El micrófono más eficiente se colocará sobre el eje x, estando su puerto de captación acústica en la intersección con la esfera de referencia, y su dirección de captación de máxima eficiencia paralela al eje x. Para los micrófonos con efecto de superficie se utilizará un plano de posicionamiento horizontal adecuado con una superficie mínima pero que garantice el buen funcionamiento del micrófono. En ningún caso, la superficie de posicionamiento penetrará en la esfera de referencia más de 100 mm.

Para tener en cuenta la diferencia entre la distancia correspondiente al posicionamiento de prueba de referencia y la distancia de funcionamiento real entre el altavoz y el micrófono para la cual está ajustado el terminal se define el siguiente factor de corrección  $F_{\text{tcl}}$ :

$$F_{\text{tcl}} \text{ dB} = 20 \text{ Log} \frac{d_{\text{min}}}{0,5}$$

$d_{\text{min}}$  (en metros) es la distancia mínima entre el altavoz y el micrófono especificada por el fabricante. Si ésta no está especificada se utilizará un valor por defecto  $d_{\text{min}} = 2$  m que deberá figurar en el informe.

## A.1.2 Niveles de las señales de prueba

### A.1.2.1 Emisión

El nivel de la señal de prueba será  $(-28,7-F_s)$  dBPa en el punto de referencia manos libres (HFRP, *hands-free reference point*). Las características de la boca artificial serán conformes con la Rec. UIT-T P.51 [9]. Para calibrar la boca artificial se pueden utilizar alternativamente dos métodos diferentes.

#### Método 1: en el HFRP

La señal de entrada procedente de la boca artificial se ecualiza en condiciones de campo libre en el punto HFRP, de manera que el espectro sea el especificado en A.1 y que el nivel total en la gama de frecuencia correspondiente a las bandas de 1/3 de octava de 100 Hz a 8 kHz sea de  $(-28,7-F_s)$  dBPa. El punto de referencia para calcular el SLR y las características de respuesta es el punto de referencia boca (MRP). El nivel de presión acústica en el punto de referencia boca (MRP) se calculará (por definición) añadiendo 24 dB al nivel de presión acústica en el HFRP.

#### Método 2: en el MRP

La señal generada por la boca artificial se ecualiza en el MRP en condiciones de campo libre para obtener el espectro especificado en A.1, a un nivel de  $-4,7$  dBPa en la gama de frecuencias correspondiente a las bandas de 1/3 de octava de 100 Hz a 8 kHz. Posteriormente se registra el espectro en el MRP y se ajusta el nivel para obtener  $(-28,7-F_s)$  dBPa en el HFRP. El espectro registrado en el MRP se utiliza como referencia para calcular el SLR y las características de respuesta.

## A.2 Prueba de los requisitos de transmisión

### A.2.1 Respuesta de sensibilidad en función de la frecuencia

#### A.2.1.1 Emisión

La medición se llevará a cabo para cada micrófono, que se colocará según lo especificado en A.1.1.1. En el caso de los micrófonos diseñados para captar los sonidos que proceden de múltiples direcciones (ya se trate de dispositivos omnidireccionales u orientables), se probarán los ángulos de incidencia extremos sobre el plano horizontal (indicados por el fabricante) así como una dirección de

incidencia intermedia. Si el fabricante indica la dirección nominal, se utilizará ésta como intermedia. En el informe de pruebas deberán figurar los ángulos de prueba que realmente se hayan utilizado para realizar las mediciones.

La boca artificial deberá generar una señal de ruido del nivel especificado en A.1.2.1.

El espectro de la señal de salida se medirá en la interfaz de salida del códec de referencia.

La sensibilidad en emisión se calculará de la manera que se describe a continuación, según el método de calibración utilizado (véase A.1.2.1):

### Método 1

La sensibilidad de la emisión viene dada por la diferencia entre el espectro eléctrico y el espectro acústico en MRP:

$$S_{mJ} = 20\text{Log } V_s - 20\text{Log } P_m, P_m - P_{\text{HRFRP}} - 24 \text{ dB}$$

donde:

20 Log  $V_s$ : espectro eléctrico;

20 Log  $P_m$ : espectro acústico en MRP.

### Método 2

La sensibilidad en emisión  $S_{mJ}$  viene dada por la expresión siguiente:

$$S_{mJ} = 20\text{Log } V_s - 20\text{Log } P_m - \text{Corr} - 24 \text{ dB}$$

donde:

20 Log  $V_s$ : espectro eléctrico;

20 Log  $P_m$ : espectro acústico registrado en MRP;

Corr: factor de corrección ( $20 \text{ Log } P_{\text{MRP}}/P_{\text{HRFRP}}$ ) de la boca artificial.

## A.2.1.2 Recepción

Cada altavoz se situará sucesivamente en la sala de prueba según lo especificado en A.1.1.2.

El generador de señal de ruido se conectará a la entrada del códec de referencia.

La sensibilidad en cada banda de 1/3 de octava se calculará restando el espectro de la señal eléctrica del espectro acústico en el punto de medición.

La medición se repetirá en las posiciones mínima y máxima del control del volumen (manual), modificando el nivel de entrada en consecuencia. En el caso de dispositivos que no dispongan de un control de volumen manual, la medición se repetirá para niveles de excitación de  $-30 \text{ dBm}_0$  y  $-15 \text{ dBm}_0$ .

## A.2.2 Índice de sonoridad

### A.2.2.1 Índice de sonoridad en emisión

Se medirá la sensibilidad en emisión para cada una de las catorce bandas de 1/3 de octava que figuran en el cuadro 1/P.79 [10], bandas 4 a 17 (200 Hz-4 kHz). La sensibilidad se expresa en  $\text{dB}(\text{V}/\text{Pa})$  y el SLR se calculará por la fórmula A-23b/P.79, sobre las bandas 4 a 17 y utilizando los factores de ponderación en emisión del cuadro A.2/P.79, que se ajustan restando 0,3 dB de cada valor, utilizando la respuesta de sensibilidad en emisión de A.2.1.1.

La medición se llevará a cabo para cada micrófono, que se colocará según lo especificado en A.1.1.1. En el caso de micrófonos diseñados para captar sonidos procedentes de múltiples direcciones (ya se trate de dispositivos omnidireccionales u orientables), se probarán los ángulos de incidencia extremos sobre el plano horizontal (según lo indicado por el fabricante) así como una

dirección de incidencia intermedia. Si el fabricante indica la dirección nominal, se utilizará ésta como dirección intermedia. En el informe deberán figurar los ángulos de prueba realmente utilizados en las mediciones.

### **A.2.2.2 Índice de sonoridad en recepción**

Se medirá la sensibilidad en recepción para cada una de las catorce bandas de 1/3 de octava que figuran en el cuadro 1/P.79 [10], bandas 4 a 17 (200 Hz-4 kHz). La sensibilidad se expresa en dB(V/Pa) y el RLR se calculará por la fórmula A-23c/P.79, sobre las bandas 4 a 17 y utilizando los factores de ponderación en recepción del cuadro A.2/P.79, que se ajustan restando 0,3 dB de cada valor, utilizando la respuesta de sensibilidad en recepción de A.2.1.2.

La sensibilidad en recepción no se corregirá por el factor  $L_e$ . El RLR calculado se corregirá restando 14 dB, de conformidad con la Rec. UIT-T P.340 [5].

### **A.2.3 Pérdida por acoplamiento del terminal**

Según lo especificado en A.1.1.3, las mediciones se llevarán a cabo acoplando el altavoz más eficiente con el micrófono más eficiente.

#### **A.2.3.1 Pérdida por acoplamiento del terminal ponderada**

La señal de prueba deberá ser un ruido rosa, con un nivel de  $(-15-F_{tcl})$  dBm0.

La atenuación de la entrada digital a la salida digital se medirá en las frecuencias de 1/3 de octava especificadas en la serie R10 de números referidos en ISO 3 [11] para frecuencias de 100 Hz a 8000 Hz.

La pérdida por acoplamiento del terminal ponderada ( $TCL_w$ ) se calculará de conformidad por el método de B.4/G.122 [12] (regla trapezoidal) en la banda de frecuencias de 100 Hz a 8 kHz. El valor calculado de acuerdo con la Rec. UIT-T G.122 [12] ( $TCL_{w\text{calculated}}$ ) se corregirá añadiendo el factor de corrección  $F_{tcl}$  y teniendo en cuenta la potencia acústica total producida por todos los altavoces:

$$TCL_w = TCL_{w\text{calculated}} + F_{tcl} + 10\text{Log} \frac{n-1}{2}$$

donde n es el número total de altavoces de que dispone el terminal sometido a prueba.

NOTA – En la fórmula anterior se supone que hay un sólo micrófono activo en cada momento y que los niveles de presión acústica de las señales captadas de los altavoces más lejanos es inferior en 3 dB al nivel de señal generado por el altavoz mejor acoplado. Asimismo se supone que se aplica la ley de suma de potencias a las señales captadas por los distintos altavoces. En principio esto no es absolutamente cierto; sin embargo, se puede suponer que existe cierta no-correlación de las señales de sonido generadas por los diferentes altavoces como consecuencia de las distintas longitudes de trayecto de transmisión y de los efectos de reverberación que se producen en condiciones de utilización real.

#### **A.2.3.2 Pérdida de estabilidad**

La señal de prueba deberá ser sinusoidal, con un nivel de  $(-15-F_{tcl})$  dBm0.

La atenuación de la entrada digital a la salida digital se medirá en intervalos de 1/24 de octava para frecuencias entre 100 Hz a 8 kHz. Los valores medidos realmente se corregirán añadiendo el factor  $F_{tcl}$  y restando  $10 \text{Log} [(n+1)/2]$  (al igual que para la medición de la  $TCL_w$ ).



## APÉNDICE I

### Procedimiento de ajuste de audio *in situ* para los terminales audio de grupo manos libres multiusuario en la práctica

#### I.1 Introducción

La función manos libres para grupos de usuarios se proporciona normalmente mediante montajes de audio la cual varía sobremanera según el entorno de instalación. A continuación se facilita una guía para ajustar *in situ* las sensibilidades electroacústicas y comprobar que la transducción es correcta en toda la banda de frecuencias.

#### I.2 Ajuste de audio y característica de sensibilidad en función de la frecuencia

El ajuste de audio se lleva a cabo cuando se instala el terminal y cada vez que se modifica la configuración acústica de los TAG. Esto se hace para garantizar que los niveles en emisión y recepción se ajustan a los valores adecuados, con el fin de impedir la sobrecarga de canal al mismo tiempo que se asegura una relación señal/ruido adecuada y un buen nivel de audio en recepción.

Para realizar el ajuste de audio de los terminales TAG se deberá utilizar el equipo siguiente:

- boca artificial (conforme con la Rec. UIT-T P.51 [9]);
- generador de señal (digital o analógico);
- sonómetro (conforme con CEI 60651 [13]);
- voltímetro.

La señal de prueba acústica generada por la boca artificial debería consistir en un ruido conformado por la voz (Rec. UIT-T P.50 [14]), con un nivel de  $-4,7$  dBPa en el MRP.

El generador de señal se utiliza para realizar el ajuste en recepción y puede generar un trayecto digital codificado en la interfaz digital del TAG o una señal analógica que se aplicará a un punto de prueba analógico adecuado. En este último caso podría ser necesario un códec de referencia para los TAG digitales si el terminal no dispone de una interfaz específica para el ajuste. La señal para el ajuste en recepción debería ser un ruido conformado por la voz (Rec. UIT-T P.50 [14]) con un nivel de  $-20$  dBm0. Si es necesario, se puede modular el ruido por interrupción de la señal ACTIVA-INACTIVA. En este caso el nivel de la señal se define como el nivel generado durante los periodos de señal ACTIVA.

NOTA – Se preconiza que los fabricantes de terminales incluyan en su equipo una interfaz 0 dBr analógica para fines de ajuste.

Si no se proporciona una interfaz de ajuste específica, el dispositivo de medición del nivel eléctrico para el ajuste en emisión deberá procesar directamente el patrón digital generado por el terminal o se deberá utilizar conjuntamente con un codificador de referencia.

#### I.2.1 Emisión

##### I.2.1.1 Ajuste(s) de la sensibilidad

La boca artificial se colocará en el borde de la mesa de conferencia, tal como muestra la figura A.1, según la posición de cada participante. Los micrófonos se deberán situar sobre la mesa de conferencia (o en la sala de conferencia) en la posición en que se utilicen normalmente.

Si se facilita un ajuste de sensibilidad para cada micrófono, debe regularse sucesivamente para obtener un nivel de salida de  $-20$  dBm0 cuando la boca se sitúe en el lugar correspondiente con el micrófono asociado. En caso contrario, si solamente se facilita un control de la sensibilidad, debe regularse de modo que el valor medio que se obtiene situando la boca sucesivamente en el lugar correspondiente a cada posición de participante en la conferencia, sea igual a  $-20$  dBm0.

### **I.2.1.2 Respuesta de frecuencia *in situ***

La medición *in situ* de la respuesta de frecuencia en emisión se define como la diferencia entre el espectro de una octava de la señal de salida y la señal de excitación acústica en el MRP. Teniendo en cuenta que las mediciones se realizan *in situ*, el análisis de la banda de una octava deberá limitarse al ancho de banda de 125 Hz a 4 kHz (frecuencias centrales). Se recomienda que la suma de las diferencias absolutas entre los valores medidos y su valor medio sea inferior a 8 dB.

## **I.2.2 Recepción**

### **I.2.2.1 Ajuste de la sensibilidad**

El ruido conformado por la voz se aplica a la entrada del terminal a un nivel de  $-20$  dBm0. Con el control de volumen manual (si lo hubiere) en su posición máxima, se debe ajustar la ganancia en recepción para obtener un nivel de presión acústica de al menos 54 dBA en cada posición de participante en la conferencia. Las mediciones deben realizarse situando el micrófono de medición en el punto C (figura A.1) en el lugar correspondiente a la posición de cada participante y sin utilizar la boca artificial.

NOTA – La experiencia muestra que, en la práctica pueden ser convenientes niveles de escucha más altos, de hasta 65 dBA. La ganancia máxima que se puede fijar está determinada por el límite de estabilidad del terminal.

### **I.2.2.2 Respuesta de frecuencia *in situ***

La medición *in situ* de la respuesta de frecuencia en recepción se define como la diferencia entre el espectro de una octava de la señal de salida y la señal de excitación de entrada en la interfaz del terminal. Teniendo en cuenta que las mediciones se realizan *in situ*, el análisis de la banda de una octava de banda deberá limitarse al ancho de banda de 125 Hz a 4 kHz (frecuencias centrales). Se recomienda que la suma de las diferencias absolutas entre los valores medidos y su valor medio sea inferior a 12 dB.



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