



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**P.65**

(03/93)

**CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA  
MEDIDAS ELECTROACÚSTICAS OBJETIVAS**

---

**APARATO PARA LA DETERMINACIÓN  
OBJETIVA DE ÍNDICES DE SONORIDAD**

**Recomendación UIT-T P.65**

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

---



## PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T P.65, revisada por la Comisión de Estudio XII (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

---

## NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1994

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.



## ÍNDICE

	<i>Página</i>
1	Introducción..... 1
2	Instrumentos..... 1
2.1	Oído artificial ..... 1
2.2	Voz artificial..... 2
2.3	Terminación eléctrica ..... 2
2.4	Fuente de señales eléctricas..... 2
2.5	Sistema de registro y medida..... 2
2.6	Fuente de ruido ambiente difuso ..... 3
3	Medidas ..... 3
3.1	Índice de sonoridad en emisión (SLR) ..... 4
3.2	Índice de sonoridad en recepción (RLR)..... 4
3.3	Índice de enmascaramiento para el efecto local (STMR) (Efecto local para el hablante)..... 4
3.4	Índice de efecto local para el oyente (LSTR)..... 4
3.5	Índice de sonoridad global (OLR) (Global con emisión + recepción, OSR)..... 4
3.6	Índice de sonoridad del enlace (JLR)..... 5



## APARATO PARA LA DETERMINACIÓN OBJETIVA DE ÍNDICES DE SONORIDAD

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988 y Helsinki, 1993)

### 1 Introducción

En la presente Recomendación se describen las características esenciales de un aparato para la determinación objetiva de índices de sonoridad. Estas características se inspiran en las Recomendaciones actuales sobre índices de sonoridad, cuyos principios están definidos en la Recomendación P.76.

Un aparato de medidas objetivas apto para estos fines puede estar constituido de varias formas diferentes, por ejemplo por un conjunto de instrumentos separados, cada uno con una función específica y sujeto quizás a alguna forma de control central, o por un solo elemento o aparato especialmente diseñado a tal fin. No obstante, a fin de garantizar que las medidas de índices de sonoridad hechas en diferentes laboratorios presenten un grado aceptable de concordancia, por ejemplo de  $\pm 1$  dB, es esencial que se respeten las Recomendaciones relativas a la medida de las características electroacústicas de los sistemas telefónicos.

Las Recomendaciones pertinentes son las siguientes:

- P.48 Especificación de un sistema intermedio de referencia
- P.51 Boca artificial
- P.57 Oídos artificiales
- P.64 Determinación de las características de sensibilidad en función de la frecuencia de los sistemas telefónicos locales
- P.75 Método normalizado de acondicionamiento previo de los micrófonos de carbón
- P.76 Determinación de índices de sonoridad; principios fundamentales
- P.79 Cálculo de índices de sonoridad de paratos telefónicos.

### 2 Instrumentos

Se describen seguidamente las cuatro secciones electroacústicas que tiene que comprender un equipo destinado a la determinación de índices de sonoridad. Se requiere en cada caso un calibrado apropiado en función de la frecuencia, estando registrados los valores de calibrado en una quinta sección, en la cual se determina la característica deseada de sensibilidad en función de la frecuencia y se calcula el índice de sonoridad. Si los equipos han de efectuar la medición del índice de efecto local para el oyente (LSTR, *listener sidetone rating*) debe proporcionarse una sexta sección, a saber, una fuente de ruido ambiente difuso junto con las facilidades apropiadas para la calibración, medición y análisis en bandas de un tercio de octava.

Se necesitan algunos dispositivos auxiliares, como por ejemplo circuitos de alimentación, cables de abonado y terminaciones de central artificiales, conforme exijan las Recomendaciones particulares que se apliquen en la realización de una medida determinada.

#### 2.1 Oído artificial

Véase la parte *a)* de la Figura 1.

El oído artificial del sistema debe ser conforme a la Recomendación P.51 y comprender en su interior un amplificador de medida a fin de que la presión  $p_e$  existente en la cavidad del oído artificial pueda ser medida, en función de la frecuencia o en ciertas bandas de frecuencias, por el sistema de registro y medida, parte *e)* de la Figura 1. También debe disponerse de medios para calibrar el micrófono patrón utilizado en el oído artificial, mediante, por ejemplo, un calibrador acústico o un pistófono.

## 2.2 Voz artificial

Véase la parte b) de la Figura 1.

Debe formar parte del sistema una boca artificial conforme a la Recomendación P.51, capaz de producir un campo sonoro especificado en el punto de referencia boca (MRP), a 25 mm frente al plano de labios. La voz artificial comprenderá una fuente de señales, ya sea de ondas sinusoidales (de barrido o de frecuencias discretas) o de señales de banda ancha (por ejemplo, la voz artificial definida en la Recomendación P.50, o ruido gaussiano conformado (véase 3.6.3 del *Manual de Telefonometría*).

El sistema de excitación de la boca artificial debe poseer dispositivos de ecualización y de control de ganancia que permitan controlar la presión acústica en el MRP de acuerdo con los requisitos de 3.6.3 del *Manual de Telefonometría*, o según proceda.

El calibrado de la presión y/o del espectro acústicos en el MRP puede efectuarse mediante el micrófono patrón que se utilice en el oído artificial descrito en 2.1, recurriendo al sistema de registro y medida de 2.5 para determinar  $p_m$  en función de la frecuencia o en bandas de frecuencias.

Deben existir medios mecánicos para sostener el microteléfono de prueba en la posición del anillo de guarda para la determinación de índices de sonoridad (LRGP, *loudness rating guard-ring position*), de acuerdo con lo especificado en el Anexo C/P.64. Si se ensayan microteléfonos con micrófono de carbón debe efectuarse el acondicionamiento de conformidad con la Recomendación P.75.

## 2.3 Terminación eléctrica

Véase la parte c) de la Figura 1.

El sistema debe poseer una impedancia de terminación equilibrada de 600 ohmios, con medios para medir la tensión en la terminación  $V_J$  (véanse 6/P.64 y 9/P.64) en función de la frecuencia o en bandas de frecuencias, por medio del sistema de registro y medida de 2.5. El calibrado de esta sección puede efectuarse mediante la fuente de tensión calibrada.

Las Administraciones que deseen utilizar una terminación con impedancia compleja pueden remitirse al Anexo B/P.64.

## 2.4 Fuente de señales eléctricas

Véase la parte d) de la Figura 1.

Debe disponerse de una fuente de señales eléctricas con impedancia equilibrada de 600 ohmios. Esta fuente no necesita ser la misma que la de la voz artificial pero debe ser ya sea de ondas sinusoidales o de señales de banda ancha. Poseerá medios para calibrar y ajustar la tensión del generador  $E_J$ , según los requisitos de 7/P.64 y 9/P.64, en la gama de frecuencias de 100 a 8000 Hz. Ello puede hacerse utilizando el calibrado de la terminación eléctrica de 2.3.

## 2.5 Sistema de registro y medida

Véase la parte e) de la Figura 1.

Para determinar la presión acústica  $p_e$  en el oído artificial o la tensión  $V_J$  en la terminación eléctrica, se deberá contar con un sistema de registro y medida. Este sistema de medida podrá contener, en forma de soporte material o de soporte lógico, unos filtros para mejorar la relación señal/ruido o para analizar la salida del aparato telefónico en bandas de frecuencias de un tercio de octava. Cuando se utilice un banco de filtros de un tercio de octava, éstos deberán estar centrados con respecto a las frecuencias preferidas según la Norma ISO 266, y sus características se ajustarán a la Publicación 225 de la CEI.

En esta parte del sistema deberá haber dispositivos de registro o almacenamiento que permitan utilizar los datos de calibrado y de medida para establecer las características necesarias de sensibilidad en función de la frecuencia, de acuerdo con la Recomendación P.64. Los diversos índices de sonoridad se calcularán entonces, de conformidad con la Recomendación P.79, a partir de las características de sensibilidad en función de la frecuencia y teniendo en cuenta cualquier ajuste admitido, como por ejemplo los de  $L_E$  o  $L_M$ . Para  $L_E$  y  $L_M$  podrán introducirse en el cálculo valores por defecto (por ejemplo, los indicados para  $L_E$  en el Cuadro 4/P.79) o, llegado el caso, valores procedentes de otras fuentes de datos más apropiadas.

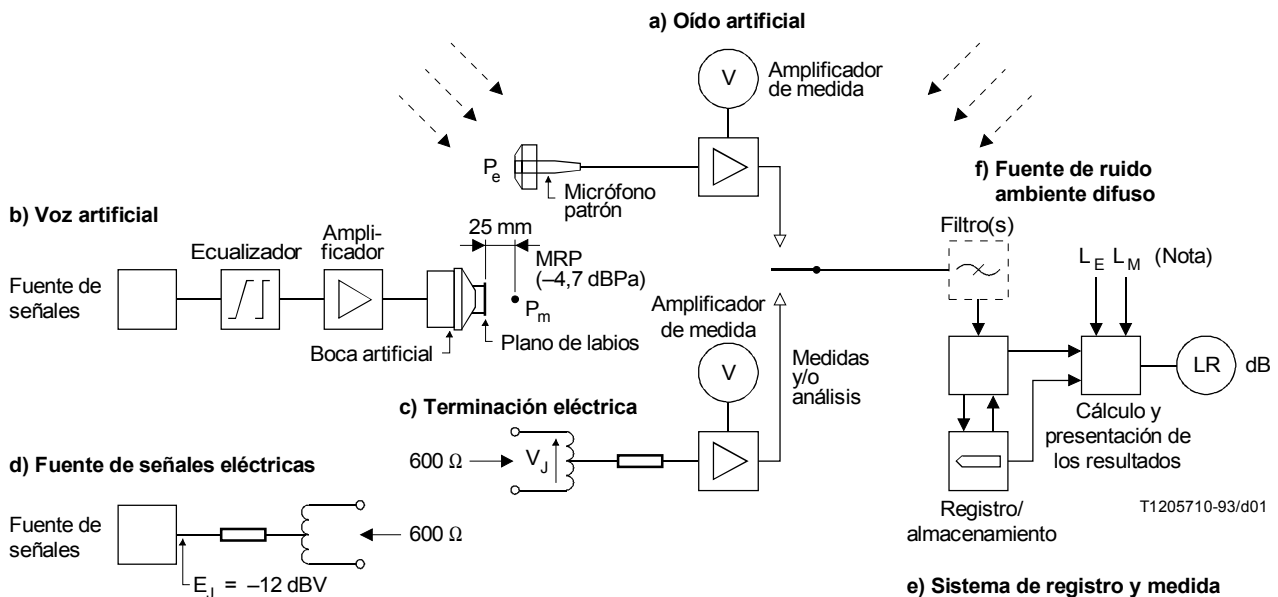


## 2.6 Fuente de ruido ambiente difuso

Véase la parte f) de la Figura 1.

Si ha de medirse el LSTR, debe disponerse de una fuente de ruido ambiente difuso, calibrada para proporcionar un campo sonoro prescrito en la posición que ha de ser ocupada por el PRB en ausencia de la cabeza de prueba y de cualquier otro obstáculo, y como se describe en 9/P.64. La calibración de la presión acústica difusa  $p_{RN}$  puede realizarse utilizando el micrófono patrón empleado en el oído artificial de 2.1, con el sistema de grabación y medición de 2.5 para determinar  $p_{RN}$  en función de la frecuencia en bandas de frecuencia.

Debido a la naturaleza del efecto local del ruido ambiente, normalmente será adecuado utilizar una presión acústica difusa,  $p_{RN}$ , mucho más baja que el valor de  $-4,7$  dBPa utilizado para  $p_m$  al determinar el STMR y el SLR. Los valores típicos de  $p_{RN}$  deben estar comprendidos en la gama de 40 a 65 dB de nivel de presión acústica ( $-54$  a  $-29$  dBPa, con ponderación A), y debe tener un espectro de frecuencias apropiado para la aplicación indicada en la Recomendación P.80. El nivel y el tipo de ruido reales deben indicarse siempre cuando se citen los resultados de las pruebas.



NOTA – Se ha supuesto que las correcciones boca humana-boca artificial,  $L_M$  son iguales a cero, pero el tema está en estudio.

FIGURA 1/P.65

### Elementos esenciales del aparato para la determinación de índices de sonoridad

## 3 Medidas

Debe contarse con medios de interconexión de las distintas secciones del aparato, a fin de poder medir las características necesarias de sensibilidad en función de la frecuencia y calcular los índices de sonoridad.

Seguidamente se resumen estas interconexiones y se indica la característica de sensibilidad en función de la frecuencia (SFC, *sensitivity/frequency characteristics*) que debe medirse para cada índice de sonoridad determinado.

### 3.1 Índice de sonoridad en emisión (SLR)

Fuente: *b*) de la Figura 1.

Carga: *c*) de la Figura 1.

La SFC en emisión viene dada por:

$$S_{mJ} = 20 \log_{10} \frac{V_J}{P_m} \quad \text{dB}$$

### 3.2 Índice de sonoridad en recepción (RLR)

Fuente: *d*) de la Figura 1.

Carga: *a*) de la Figura 1.

La SFC en recepción viene dada por:

$$S_{Je} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{\frac{1}{2} E_J} \quad \text{dB}$$

### 3.3 Índice de enmascaramiento para el efecto local (STMR) (Efecto local para el hablante)

Fuente: *b* de la Figura 1.

Carga: *a*) de la Figura 1.

La SFC en efecto local viene dada por:

$$S_{meST} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_m} \quad \text{dB}$$

NOTA – El valor de  $L_{meST}$  utilizado en los cálculos del STMR viene dado por:

$$L_{meST} = -S_{meST} \quad \text{dB}$$

### 3.4 Índice de efecto local para el oyente (LSTR)

Fuente: *f*) de la Figura 1.

Carga: *a*) de la Figura 1.

La SFC en efecto local del ruido ambiente viene dada por:

$$S_{RNST} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_{RN}} \quad \text{dB}$$

### 3.5 Índice de sonoridad global (OLR) (Global con emisión + recepción, OSR)

Fuente: *b*) de la Figura 1.

Carga: *a*) de la Figura 1.

La SFC global viene dada por:

$$S_{me} = 20 \log_{10} \frac{P_e}{P_m} \quad \text{dB}$$

### 3.6 Índice de sonoridad del enlace (JLR)

Fuente: *d*) de la Figura 1.

Carga: *c*) de la Figura 1.

La característica de atenuación del enlace en función de la frecuencia viene dada por:

$$X_{JJ} = 20 \log_{10} \frac{1/2 E_J}{V_J} \quad \text{dB}$$

NOTA – Se supone que la impedancia de las terminaciones es de 600 ohmios.

