

TITULO DEL INFORME:

EVALUACION DE LOS NIVELES SONOROS PARA LA ESTIMULACION SONORA
(RUIDO Y MUSICA) EN LABORATORIO, EN JAULAS CON RATAS WISTAR.

PROMOTOR:

PROYECTO MUCANE

UBICACIÓN:

HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS
MADRID

AUTOR:

GARCIA-CALDERON MONTEJO, EUGENIO
INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACIÓN
COLEGIADO Nº 3906
INGENIERIA ACUSTICA GARCIA CALDERON S.L.L.
CIF: B - 83800870
C/ SOTO HIDALGO Nº 24
28042 MADRID

MADRID, 7 DE NOVIEMBRE DE 2019

EL INGENIERO TECNICO DE TELECOMUNICACION

FIRMADO:





INGENIERIA ACUSTICA GARCIA-CALDERON
C/Soto Hidalgo 24
28042 MADRID
Tel. 91 1288947
e-mail: info@garcia-calderon.com
<http://www.garcia-calderon.com>

INFORME TÉCNICO

EVALUACION DE LOS NIVELES SONOROS PARA LA ESTIMULACION SONORA (RUIDO Y MUSICA) EN LABORATORIO, EN JAULAS CON RATAS WISTAR.

Madrid, 7 de noviembre de 2019

1.- OBJETIVO.

El objeto de este informe es conocer los niveles sonoros a los cuales van a ser expuestas las ratas wistar en sus jaulas durante los ensayos clínicos de estimulación sonora con diferentes señales de audio (Ruido, música, Ruido + música). Según el código ético, establecido en el proyecto Mucane, se pretende transmitir niveles sonoros que sean menores o iguales a 60 dBA (índice LAeq 1 minuto).

2.- NORMAS.

Las medidas realizadas y valores calculados han sido realizadas conforme a las siguientes normas:

UNE EN 60651, UNE EN 60651/A1 y UNE EN 60804, UNE EN 60804/A1: Sonómetros y Sonómetros integradores promediadores.

UNE EN 61260 Electroacústica. Filtros de bandas de octava y 1/N fracción de octava.

UNE EN 20942: Calibradores acústicos.

ORDEN ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

3.- PROCESO Y EVALUACION DE LOS ENSAYOS

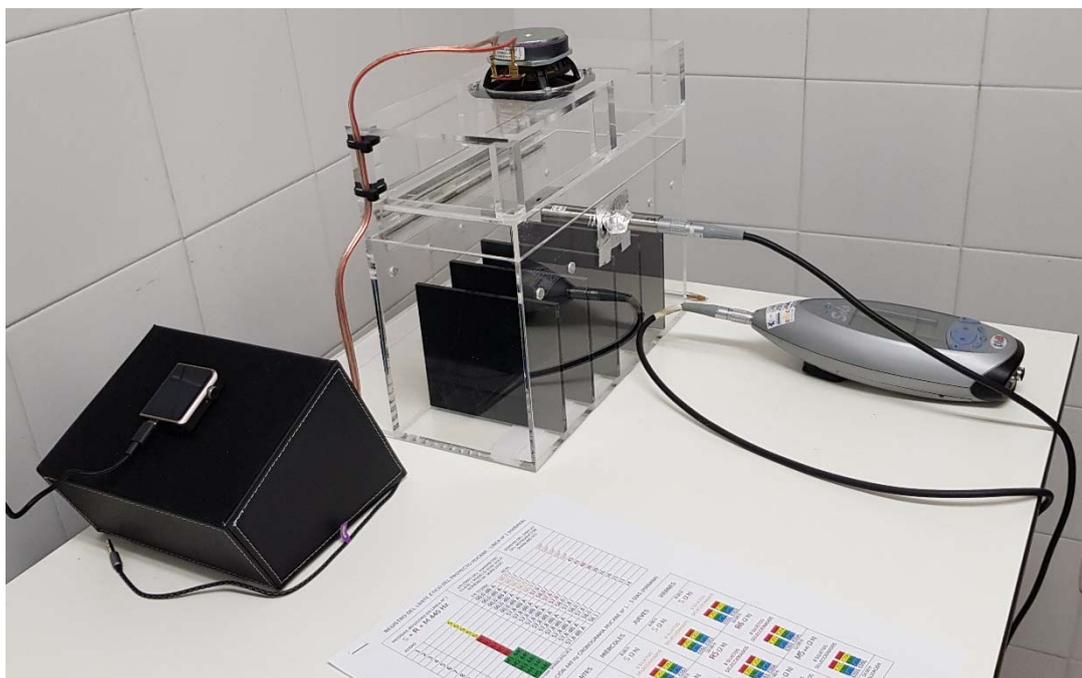
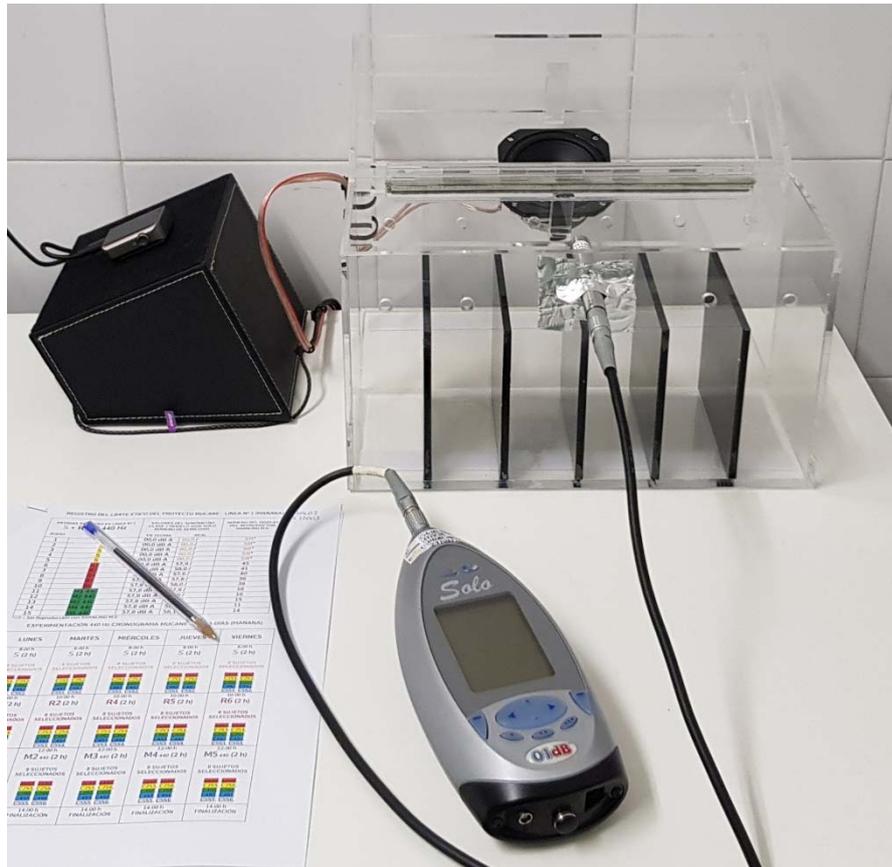
Durante el día 24 de octubre de 2019 se procedió a realizar una serie de medidas en la jaula de las ratas wistar, ubicando el micrófono de medida en el interior de la jaula y en la posición centrada dentro de la misma.

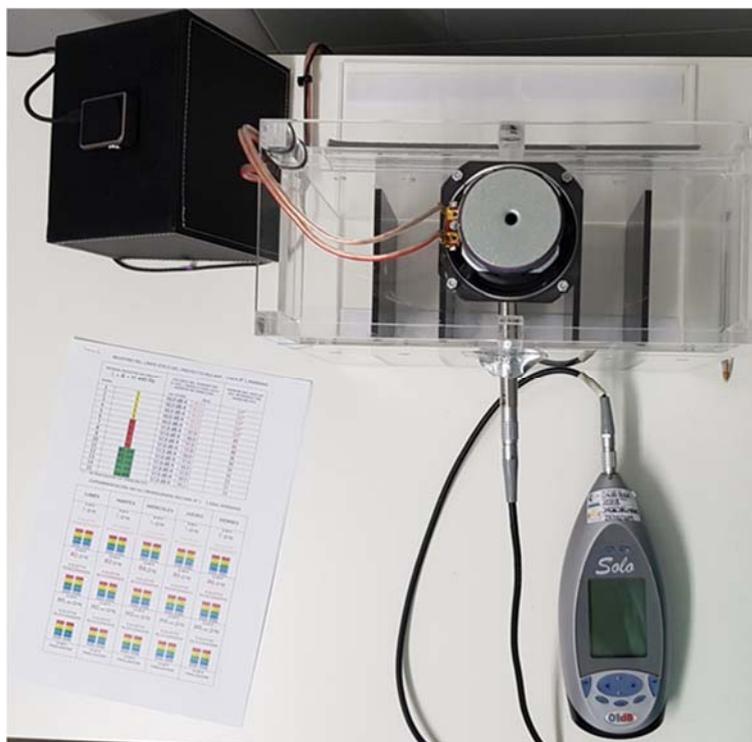
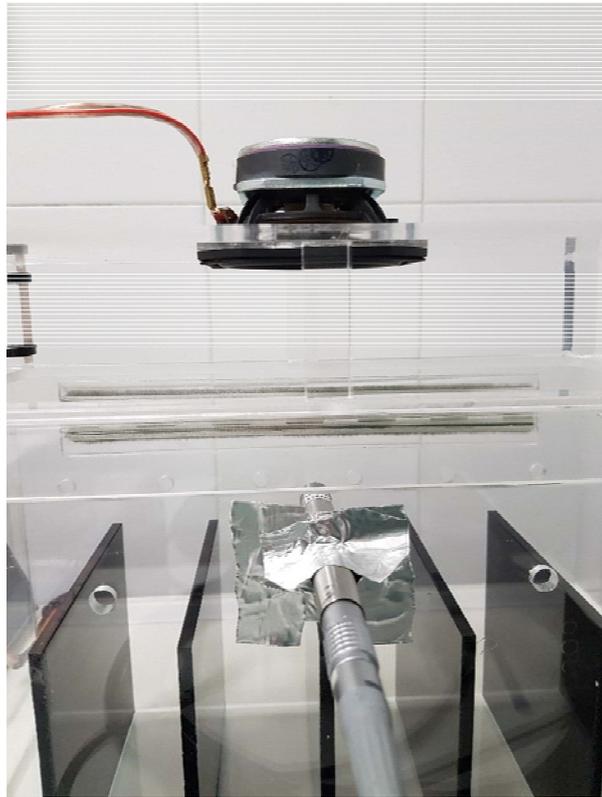
La precisión del instrumento de medida es del tipo 1 definido en las normas de sonómetros UNE EN 60651, UNE EN 60804 y UNE EN 61672.

El sistema de medida completo incluyendo el micrófono de medida de precisión ha sido comprobado, antes y después del conjunto de ensayos, mediante el calibrador acústico de clase 1 según la norma UNE EN 60942.

En el anexo de este informe se adjuntan los certificados de calibración y verificación periódica tanto del sonómetro como del calibrador acústico empleados en estos ensayos.

Las siguientes fotografías muestran la disposición del micrófono en la jaula donde se realizará el experimento.





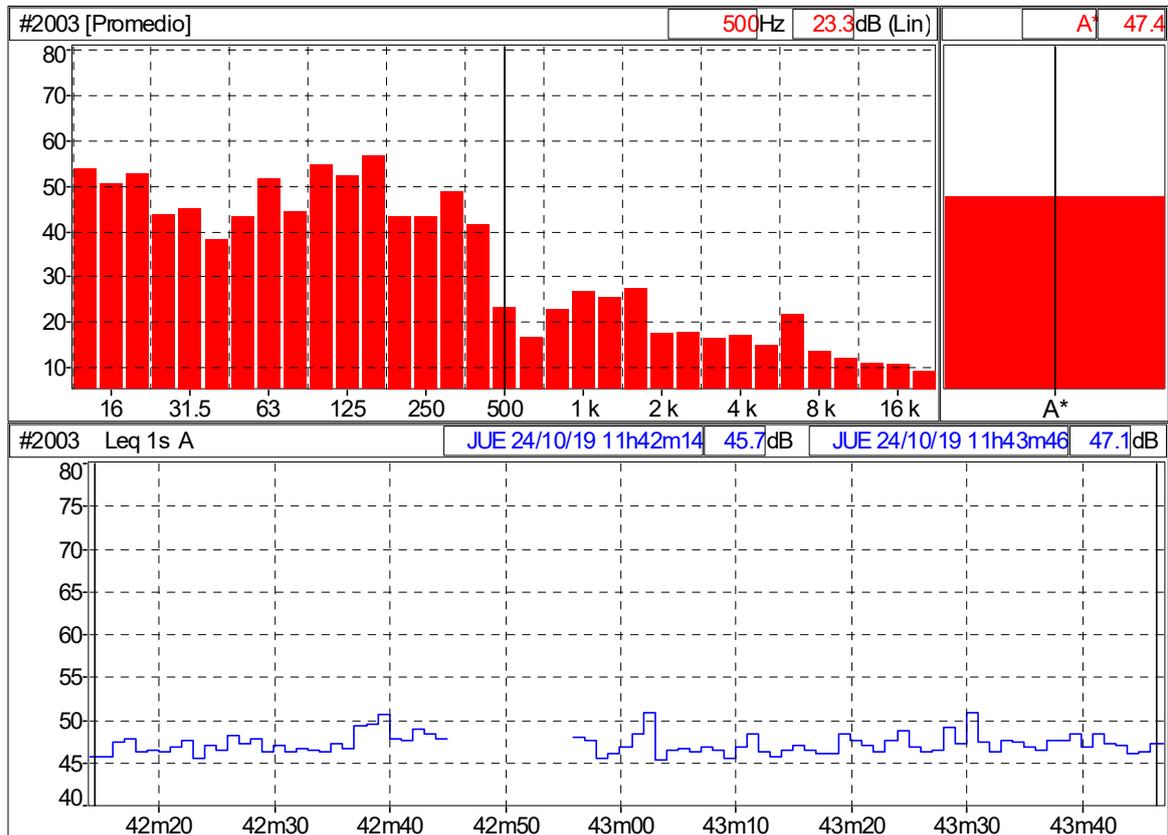


4.- RESULTADOS DE MEDIDAS OBTENIDOS:

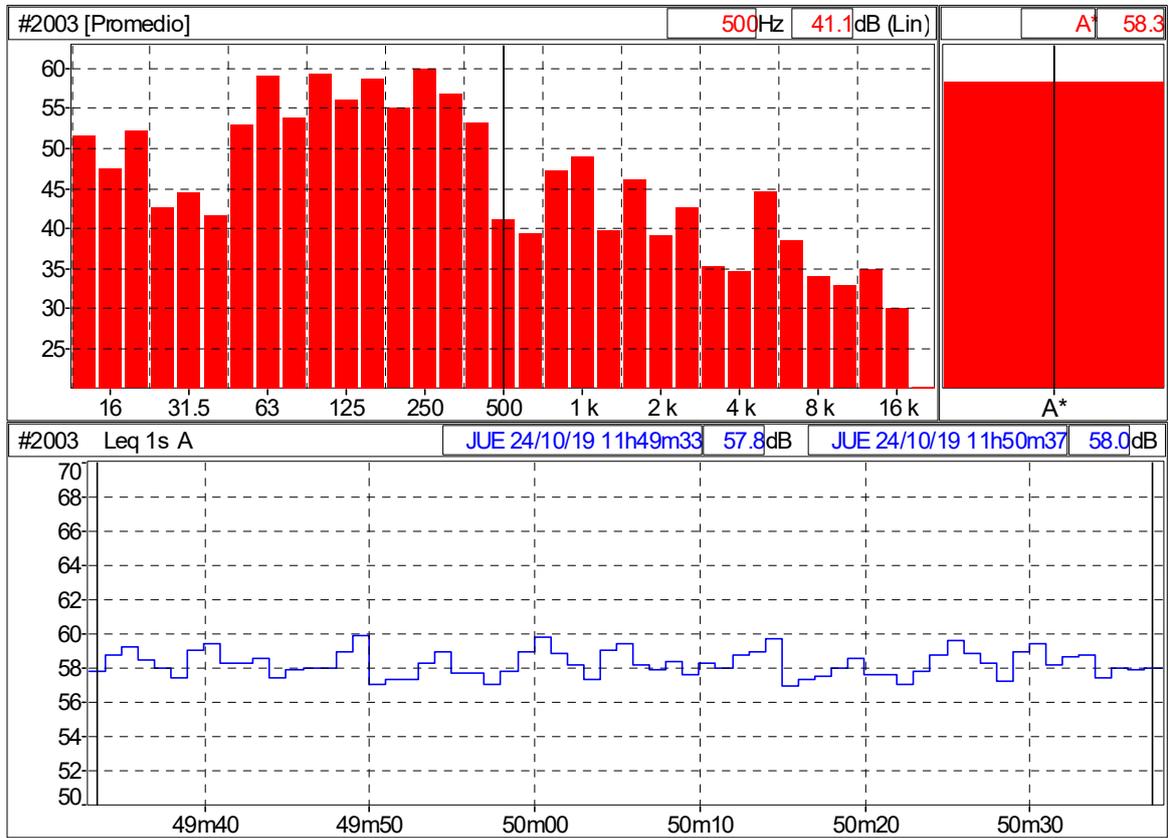
Registro del sonómetro: 1

Registro de audio: S

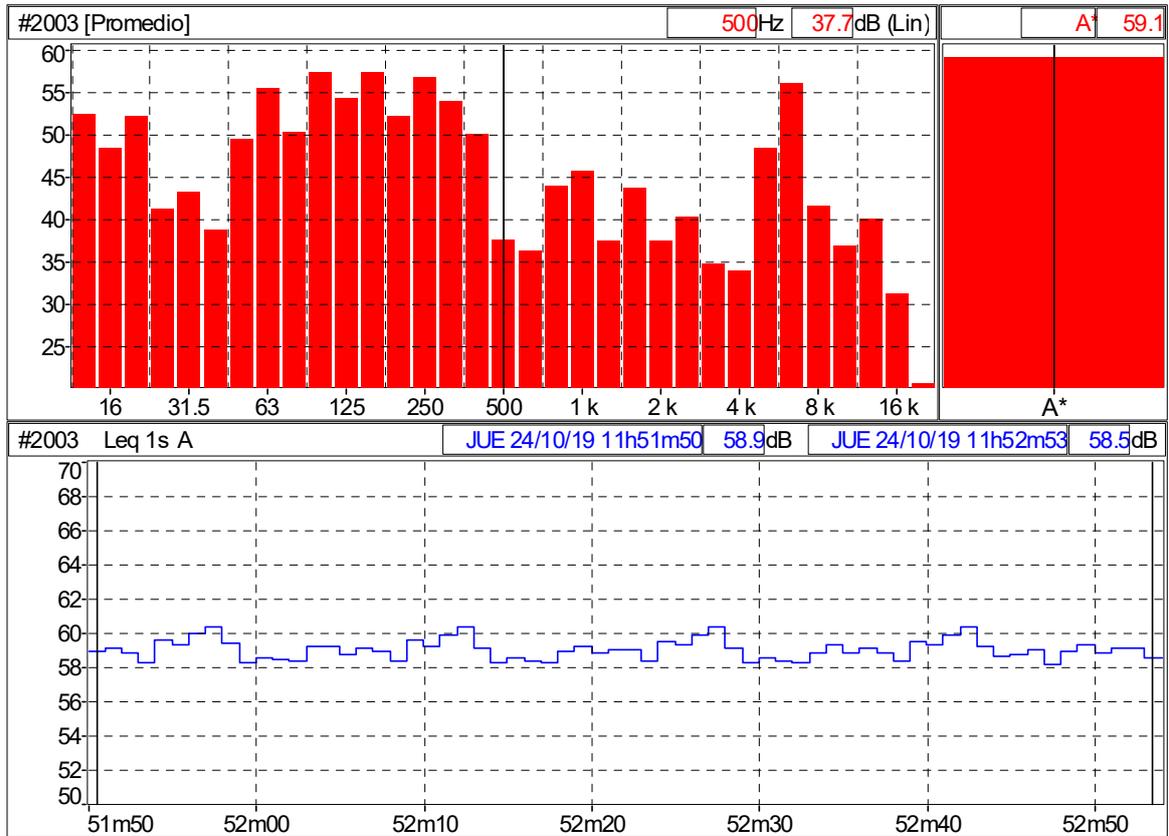
Volumen: No procede (valoración del ruido de fondo)



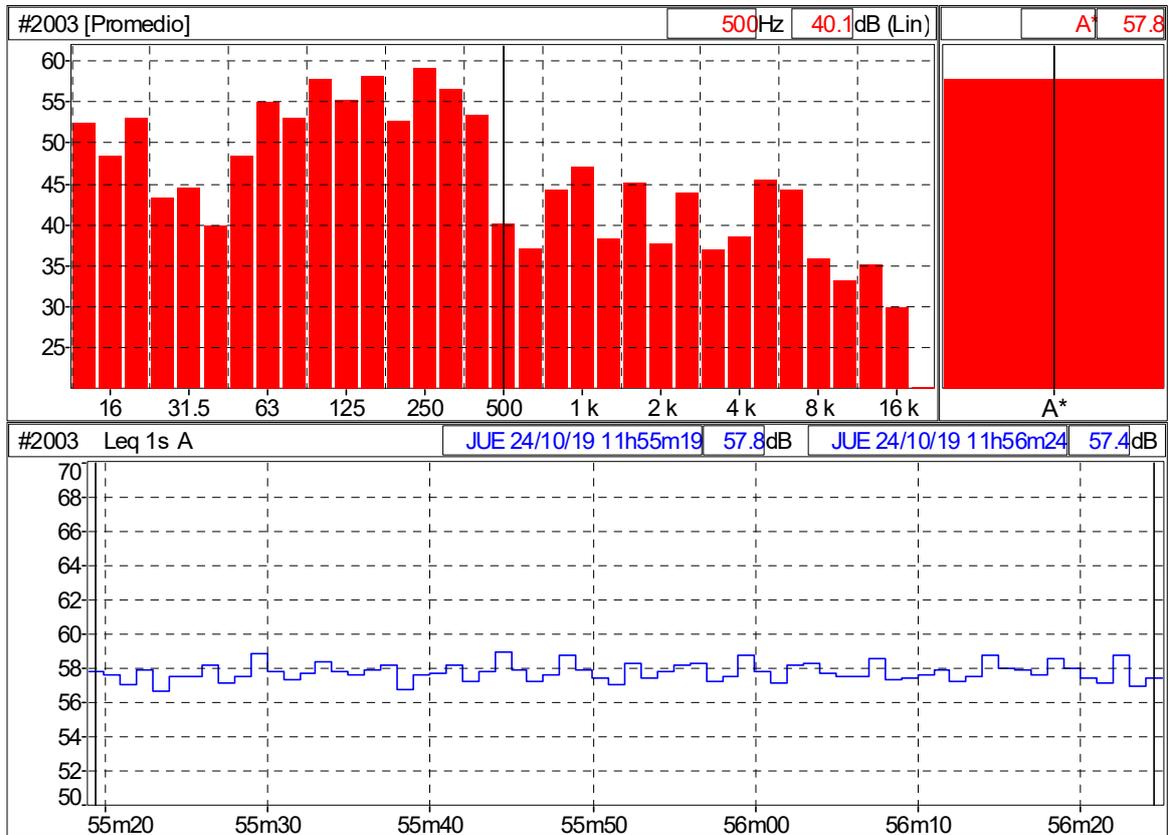
Registro del sonómetro: 2
Registro de audio: R1
Volumen: 45



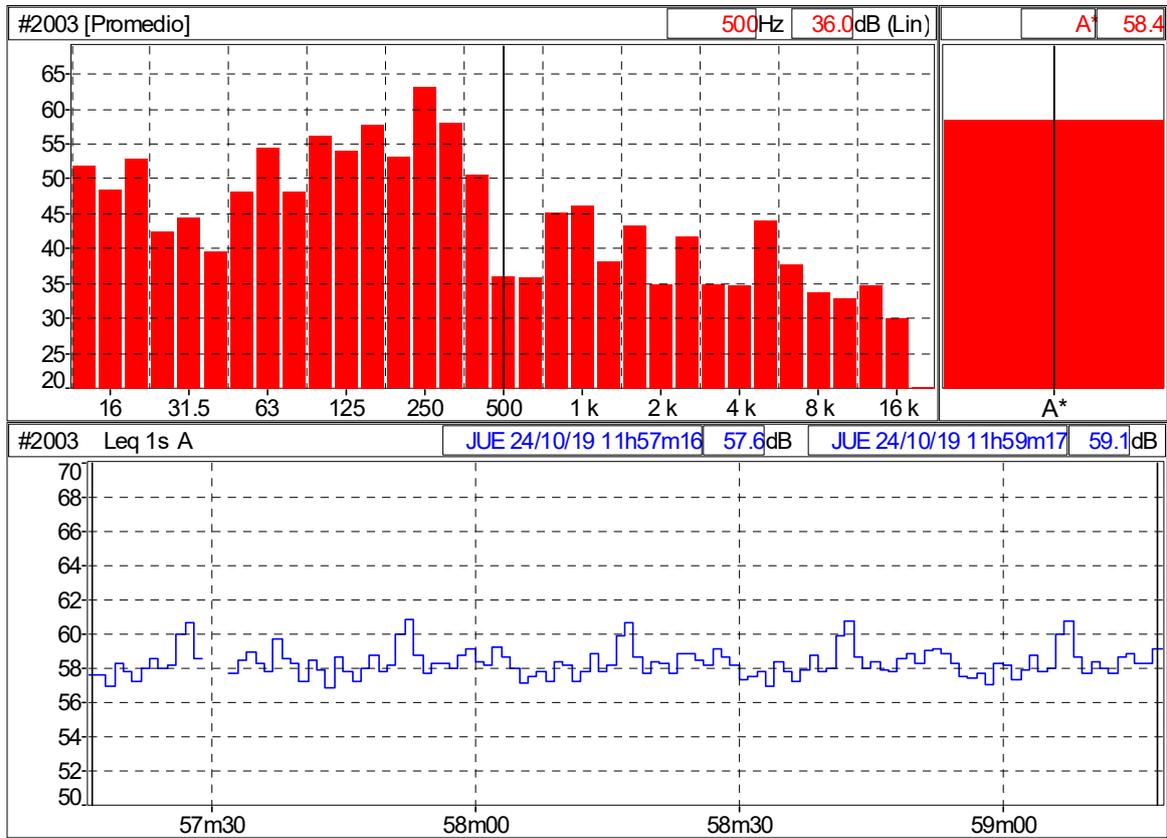
Registro del sonómetro: 3
Registro de audio: R2
Volumen: 41



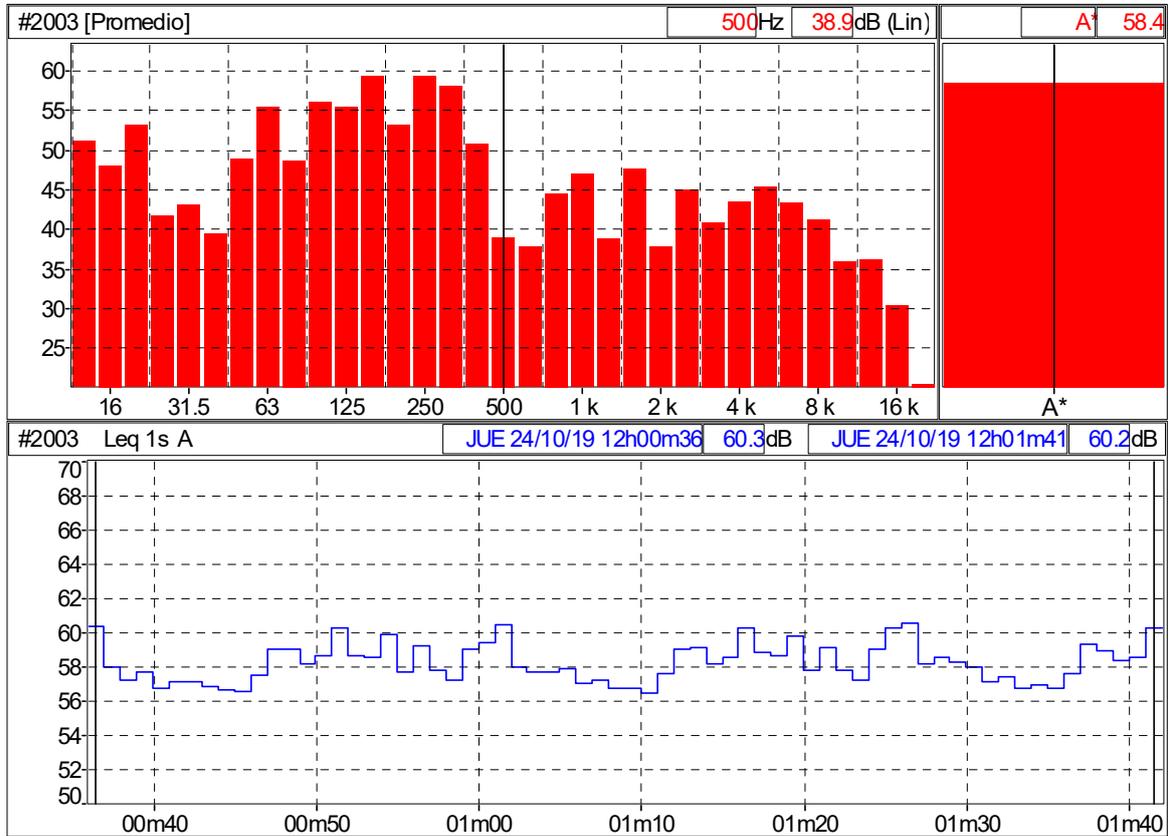
Registro del sonómetro: 4
Registro de audio: R4
Volumen: 40



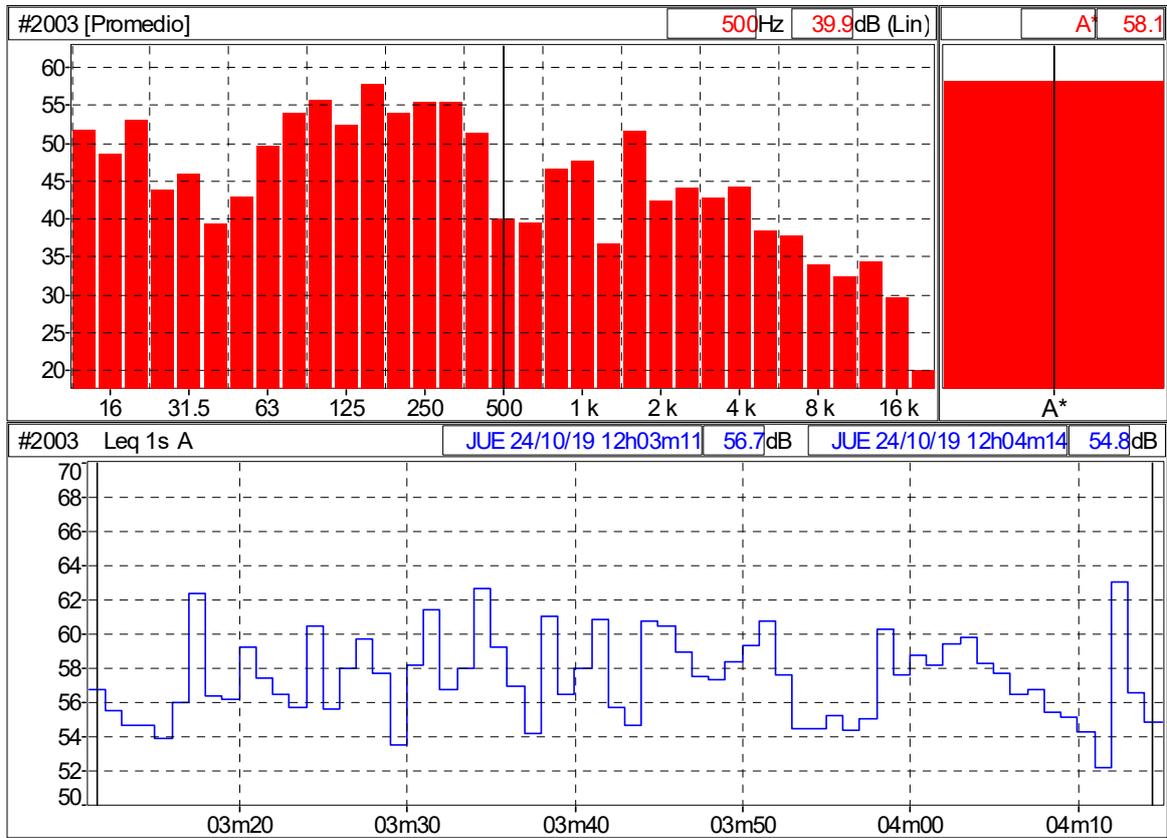
Registro del sonómetro: 5
Registro de audio: R5
Volumen: 36



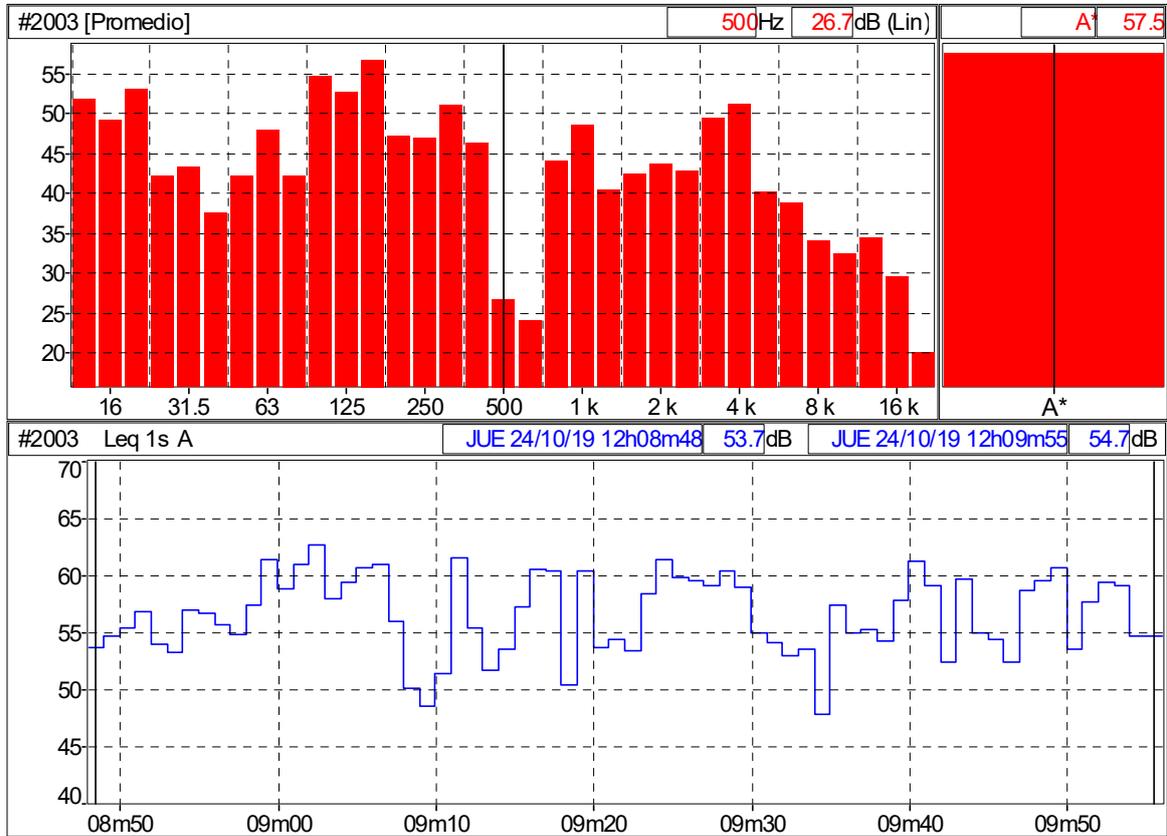
Registro del sonómetro: 6
Registro de audio: R6
Volumen: 39



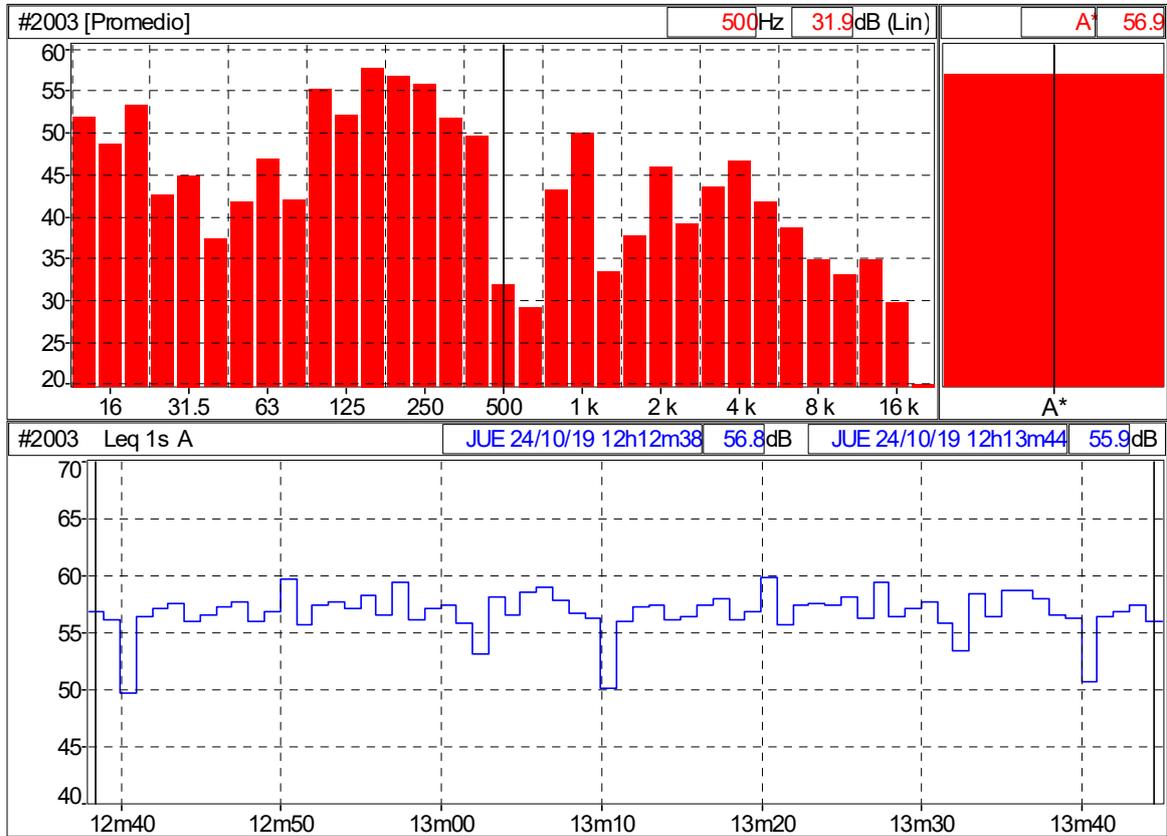
Registro del sonómetro: 7
Registro de audio: M1 440
Volumen: 16



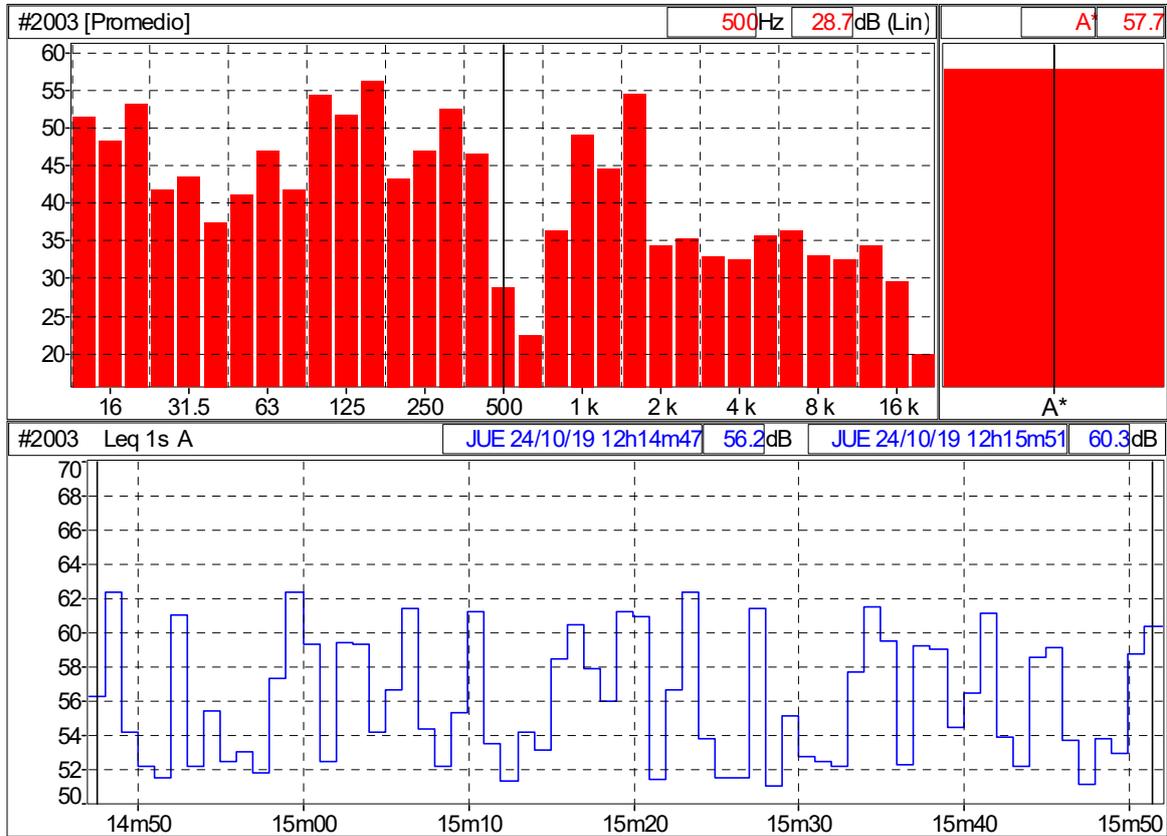
Registro del sonómetro: 10
Registro de audio: M2 440
Volumen: 14



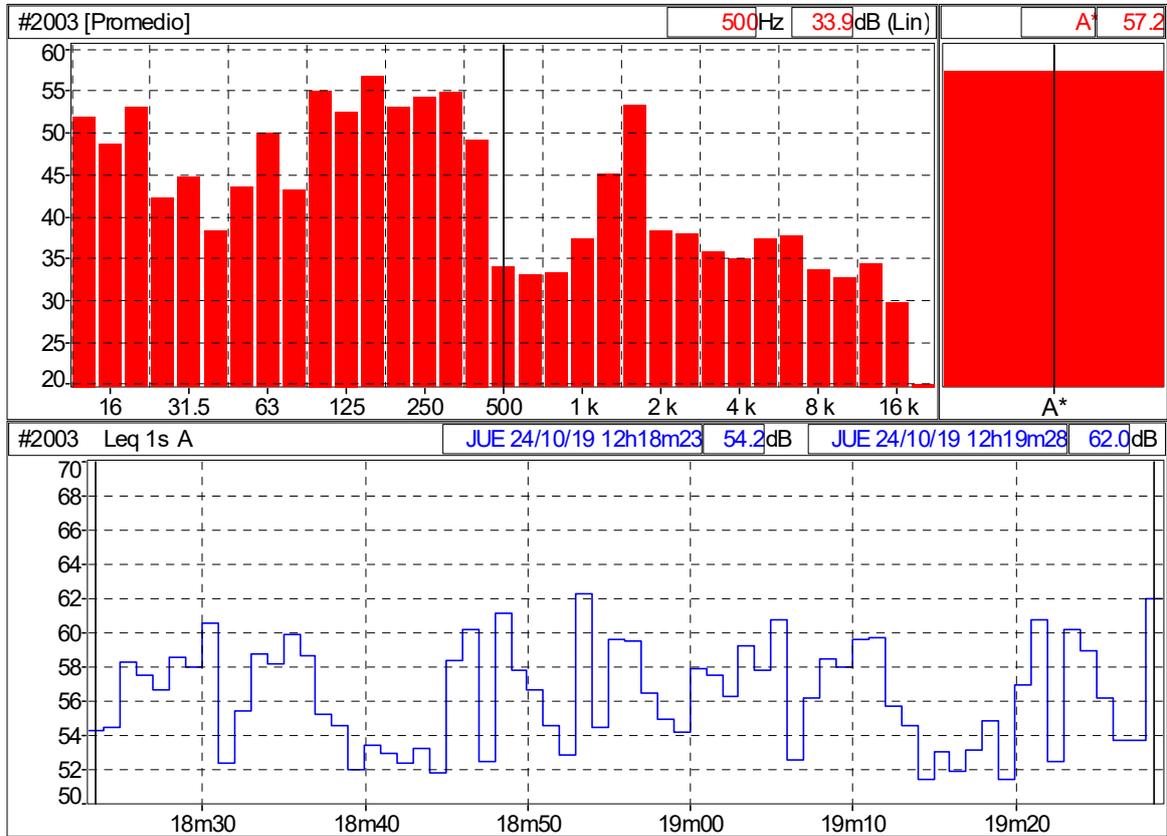
Registro del sonómetro: 12
Registro de audio: M3 440
Volumen: 14



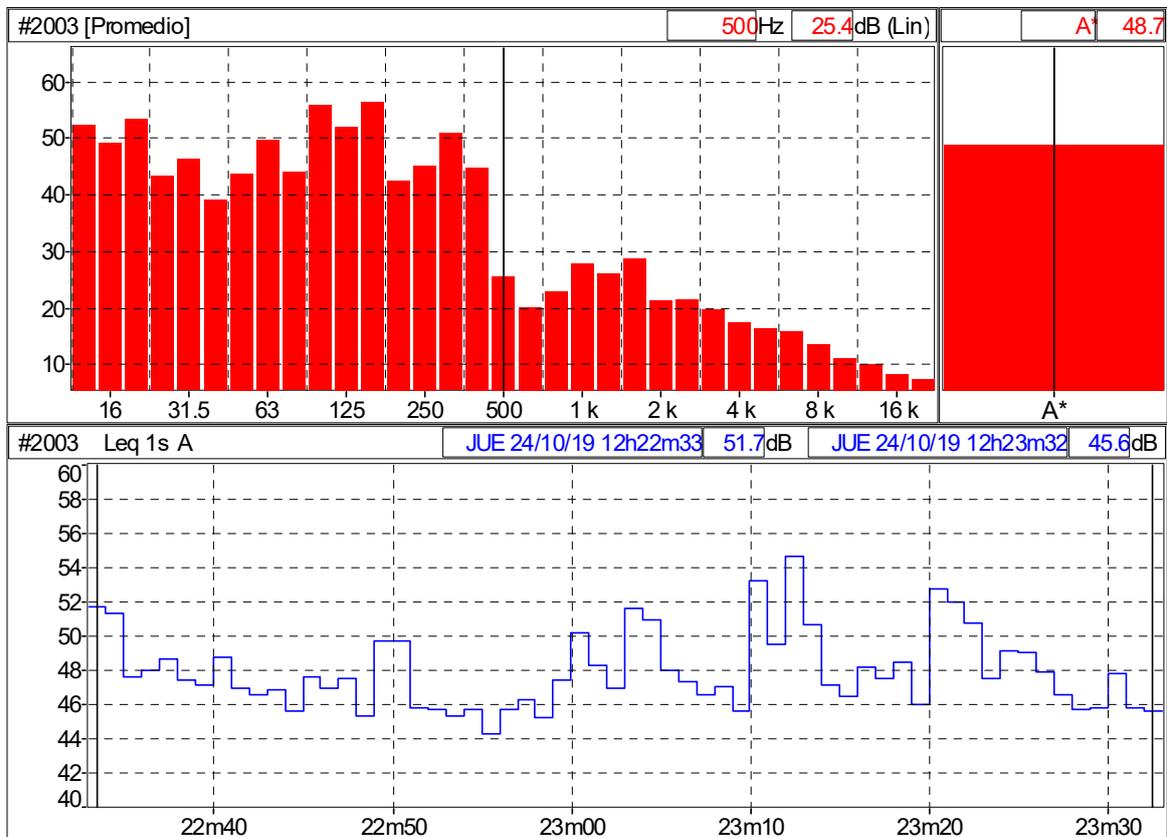
Registro del sonómetro: 13
Registro de audio: M4 440
Volumen: 11



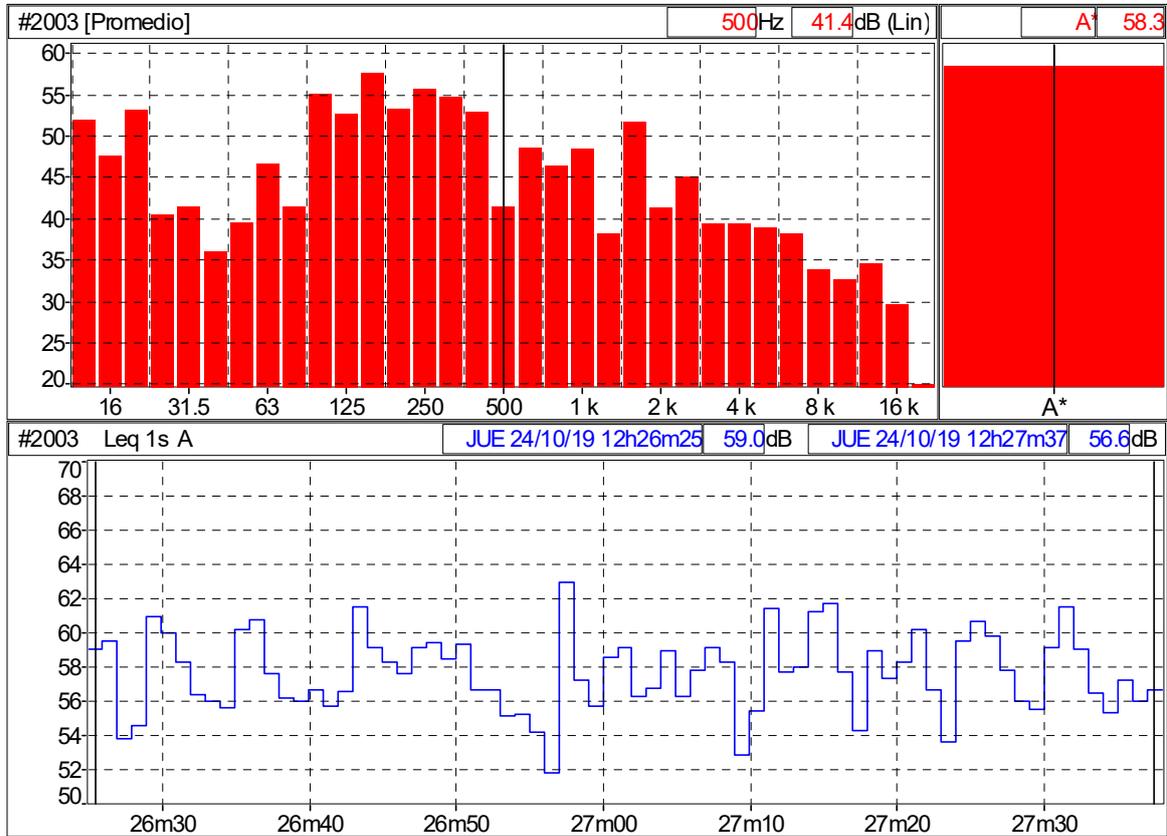
Registro del sonómetro: 15
Registro de audio: M5 440
Volumen: 13



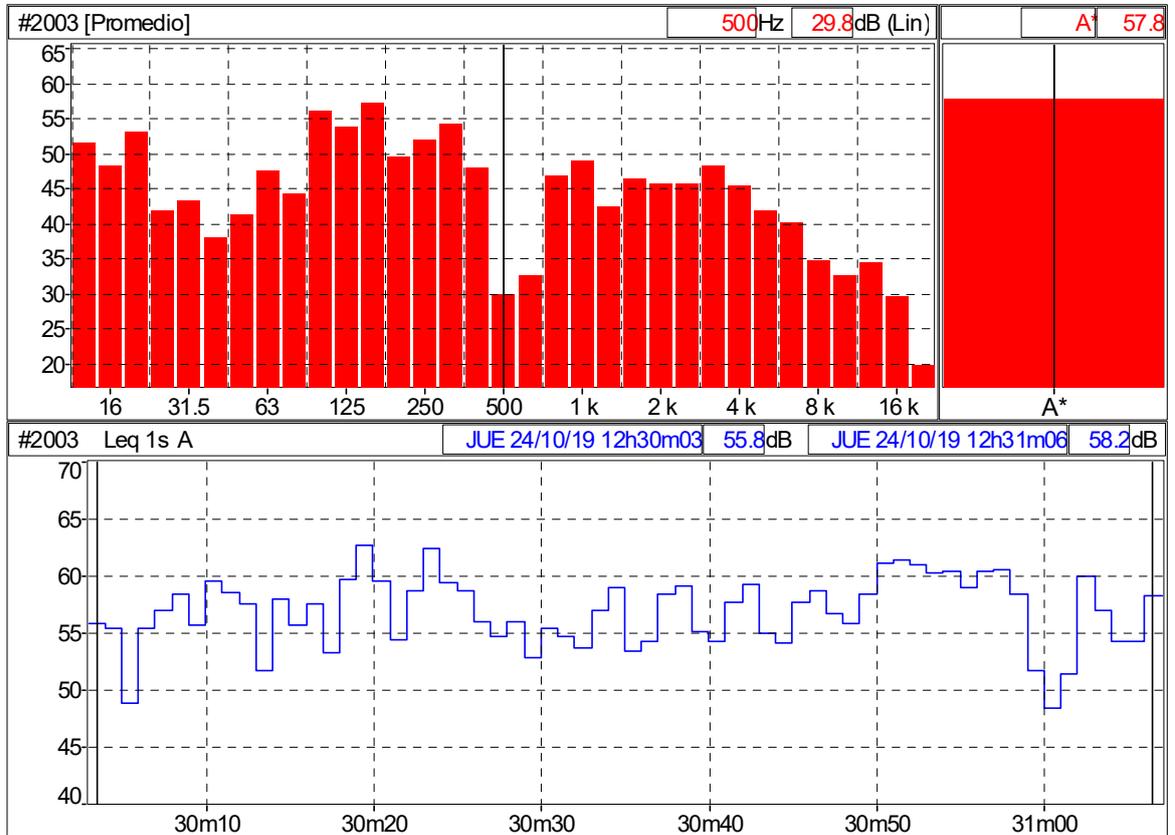
Registro del sonómetro: 16
Registro de audio: S
Volumen: No procede (valoración del ruido de fondo)



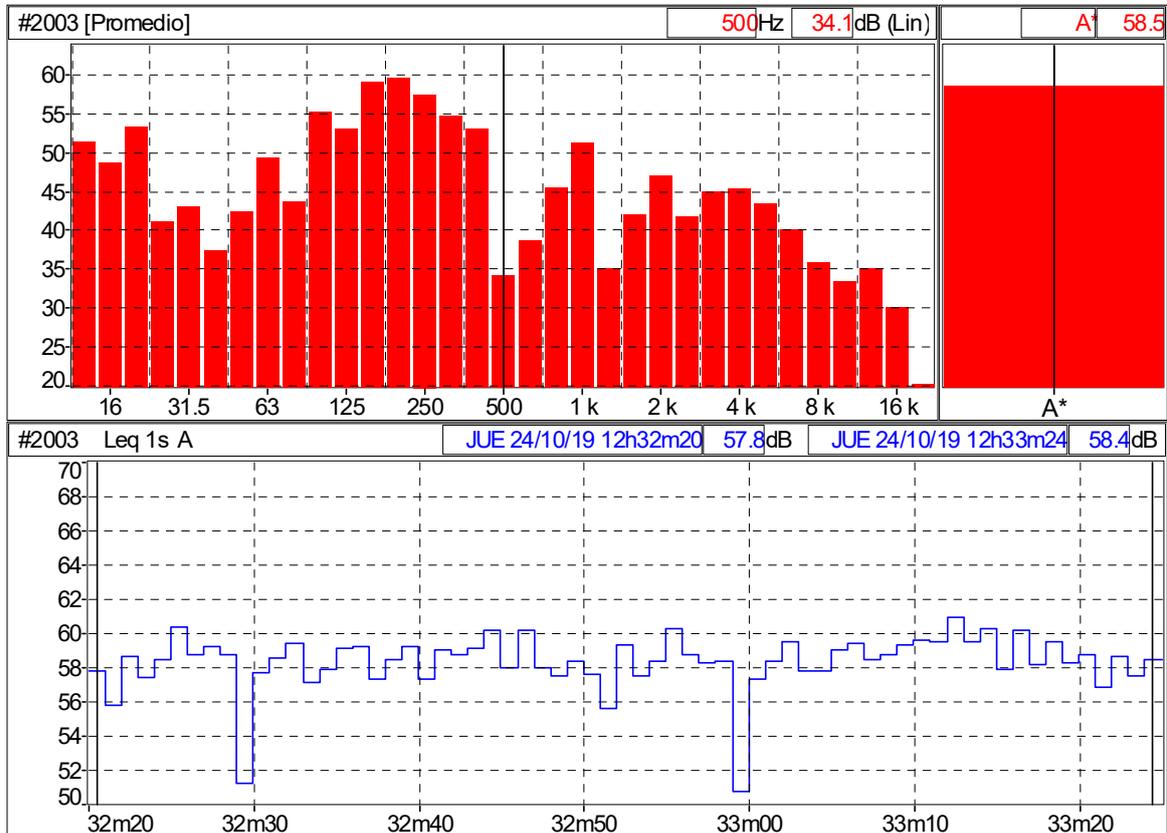
Registro del sonómetro: 17
Registro de audio: M1 432
Volumen: 16



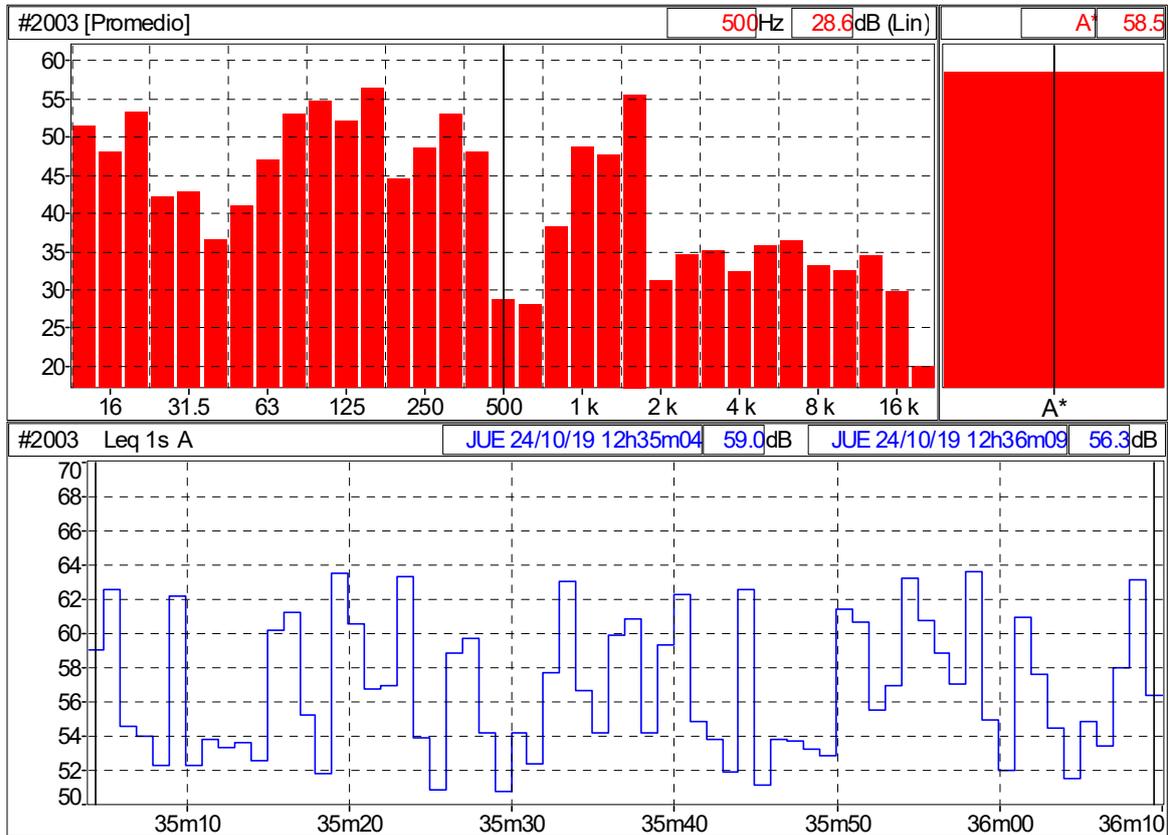
Registro del sonómetro: 19
Registro de audio: M2 432
Volumen: 16



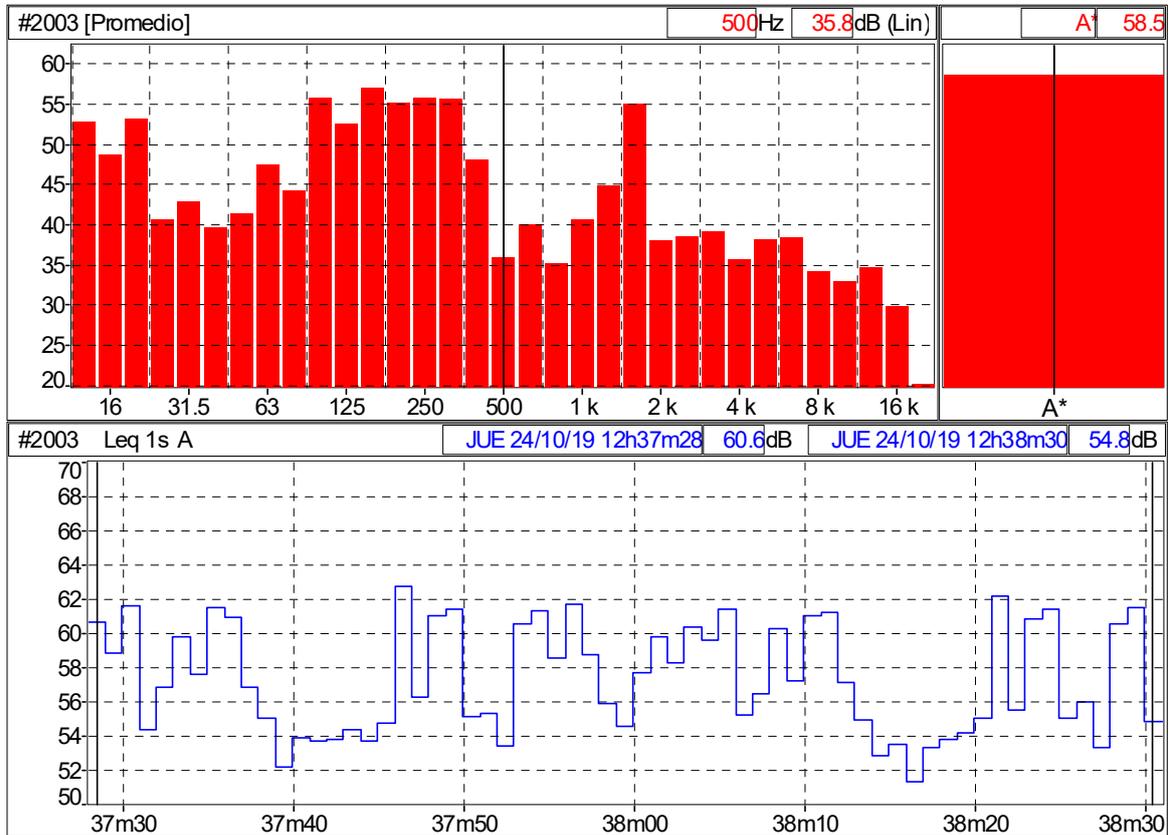
Registro del sonómetro: 20
Registro de audio: M3 432
Volumen: 15



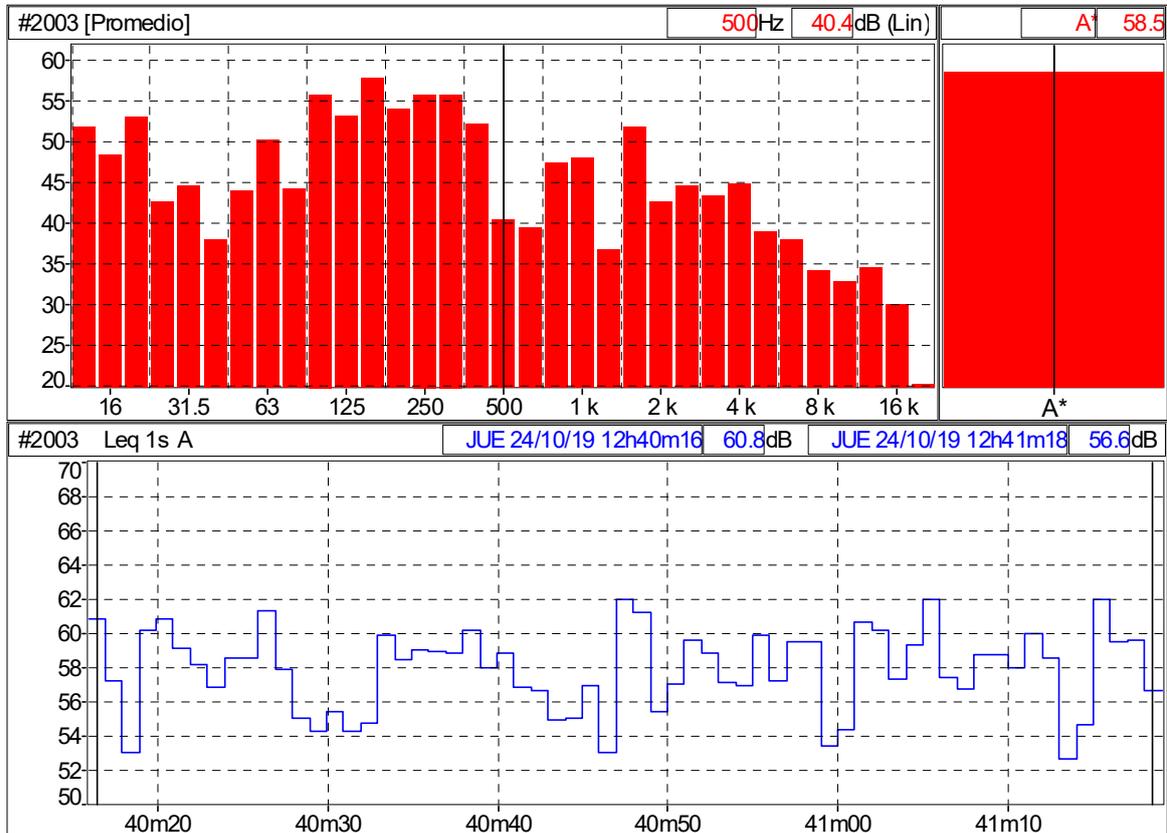
Registro del sonómetro: 21
Registro de audio: M4 432
Volumen: 11



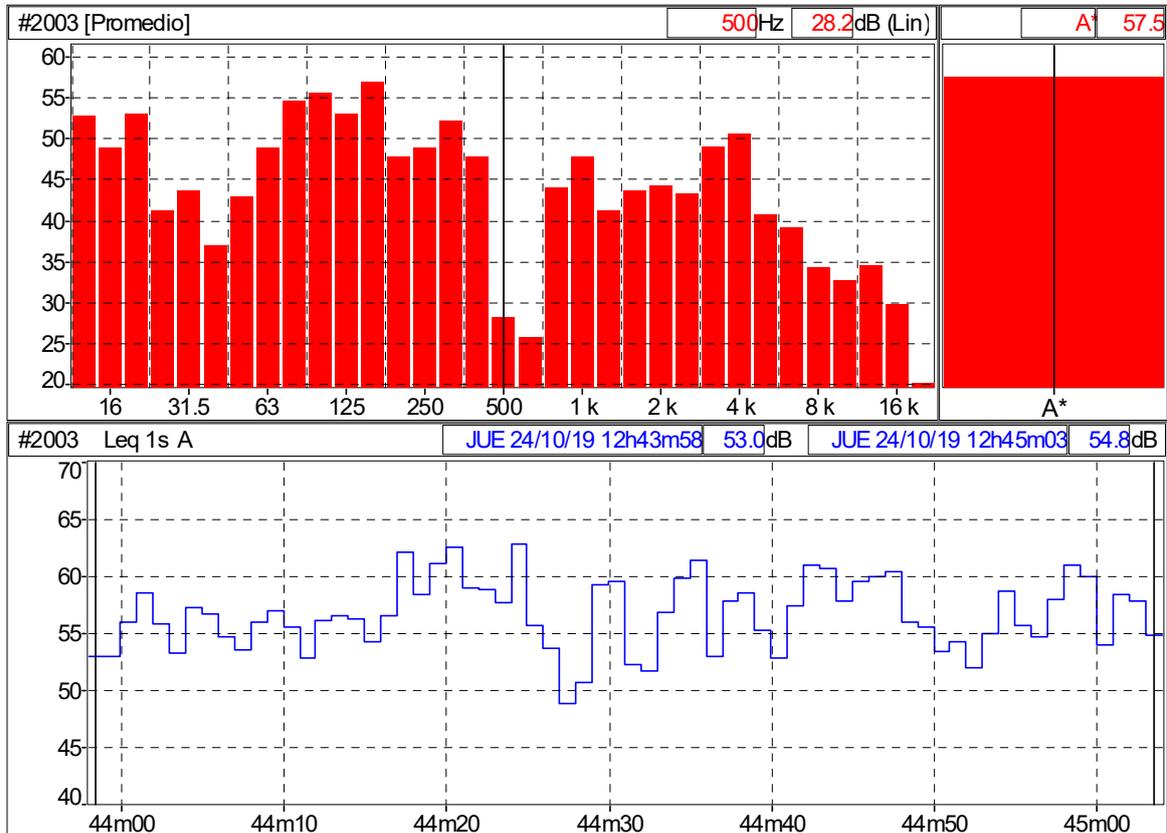
Registro del sonómetro: 22
Registro de audio: M5 432
Volumen: 14



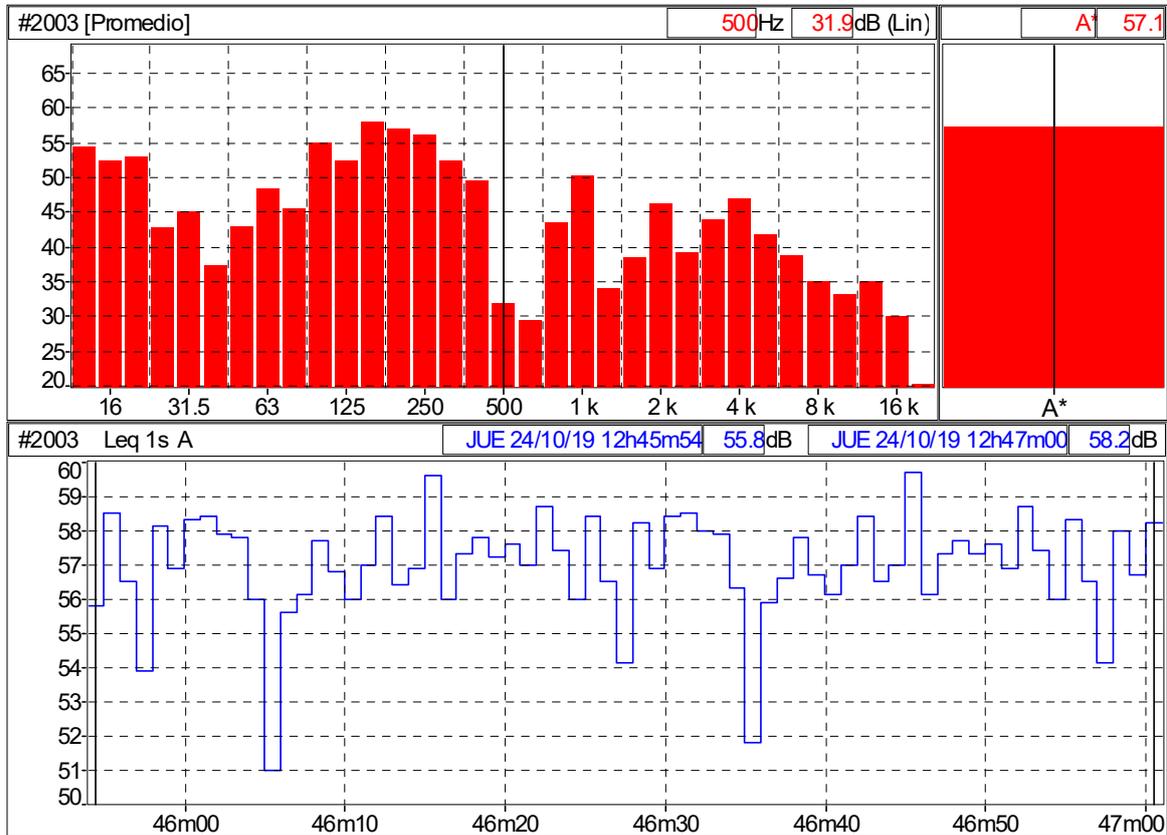
Registro del sonómetro: 23
Registro de audio: R1M1- 440
Volumen: 16



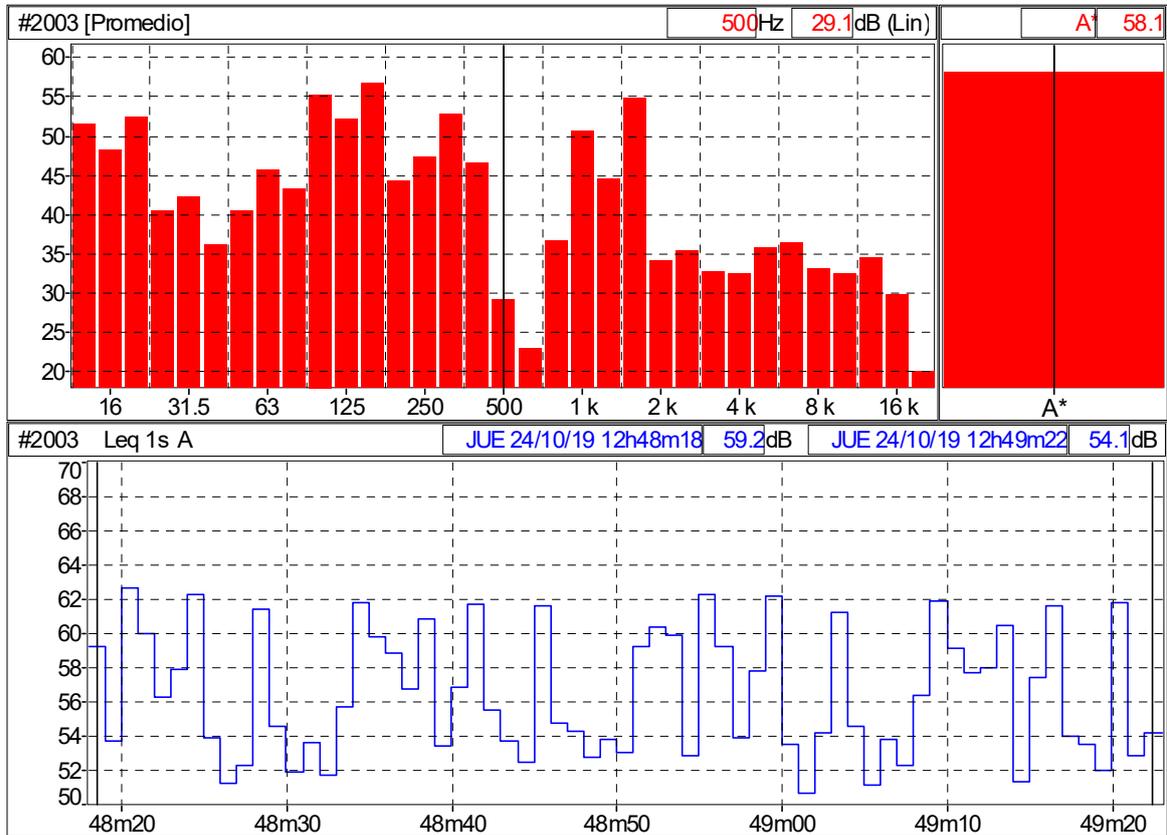
Registro del sonómetro: 25
Registro de audio: R1M2- 440
Volumen: 14



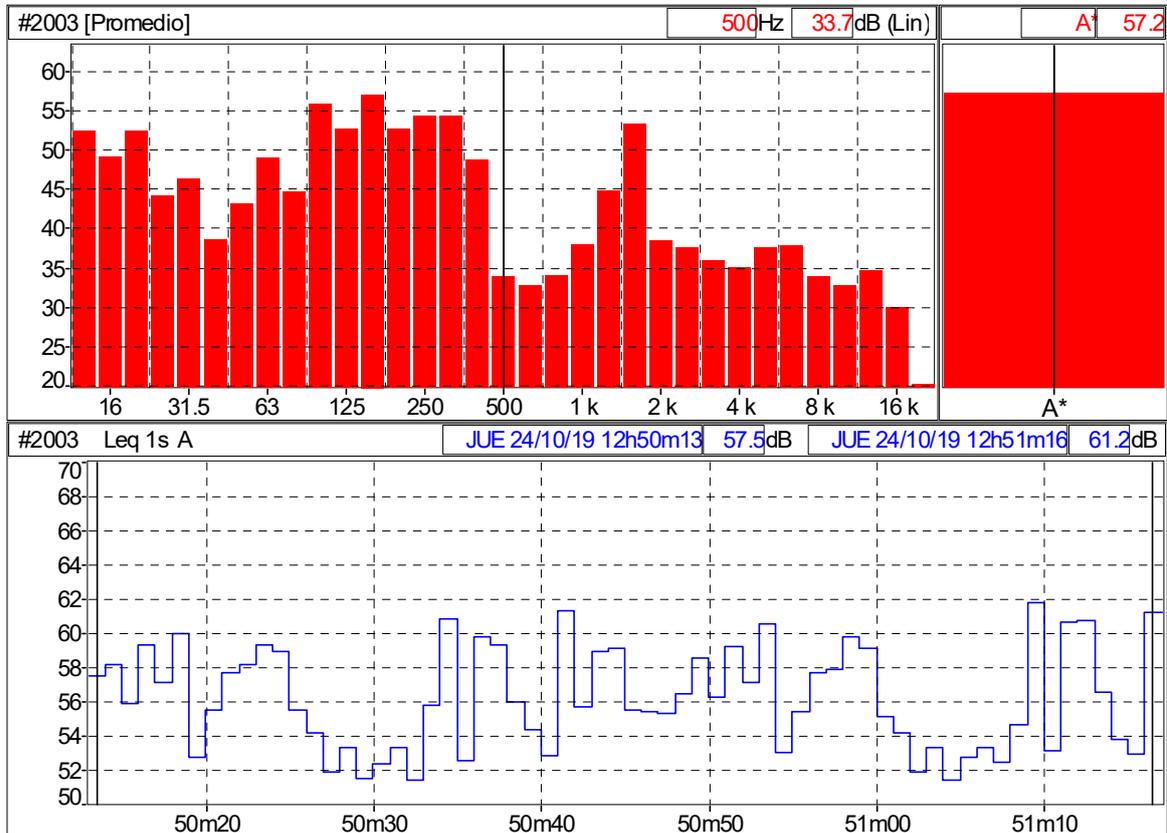
Registro del sonómetro: 26
Registro de audio: R1M3- 440
Volumen: 14



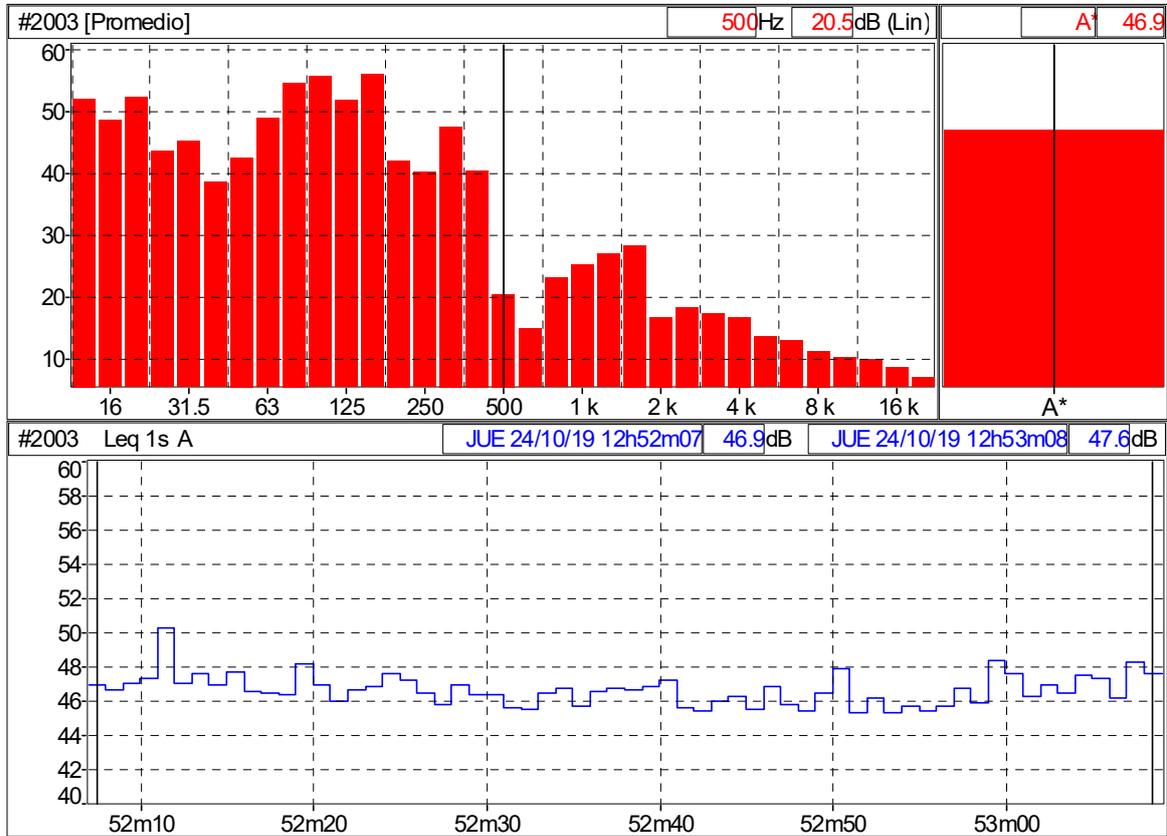
Registro del sonómetro: 27
Registro de audio: R1M4- 440
Volumen: 11



Registro del sonómetro: 28
Registro de audio: R1M5- 440
Volumen: 13



Registro del sonómetro: 29
Registro de audio: S
Volumen: No procede (valoración del ruido de fondo)



5.- RESUMEN.

Registro de medida	Nivel LAeq 1min (dBA)	¿Cumple nivel de código ético MUCANE? ≤ 60 dBA LAeq 1min
Registro 2 (R1)	58,3	SI
Registro 3 (R2)	59,1	SI
Registro 4 (R4)	57,8	SI
Registro 5 (R5)	58,4	SI
Registro 6 (R6)	58,4	SI
Registro 7 (M1 440)	58,1	SI
Registro 10 (M2 440)	57,5	SI
Registro 12 (M3 440)	56,9	SI
Registro 13 (M4 440)	57,7	SI
Registro 15 (M5 440)	57,2	SI
Registro 17 (M1 432)	58,3	SI
Registro 19 (M2 432)	57,8	SI
Registro 20 (M3 432)	58,5	SI
Registro 21 (M4 432)	58,5	SI
Registro 22 (M5 432)	58,5	SI
Registro 23 (R1M1 440)	58,5	SI
Registro 25 (R1M2 440)	57,5	SI
Registro 26 (R1M3 440)	57,1	SI
Registro 27 (R1M4 440)	58,1	SI
Registro 28 (R1M5 440)	57,2	SI

De la tabla anterior se deduce y se comprueba que los valores evaluados de cada registro de audio no supera los 60 dBA (LAeq 1minuto) considerados como nivel de código ético a no superar en los experimentos con ratas wistar.

Los valores declarados en este informe corresponden al momento, lugar y condiciones en que se realizaron.

6.-ANEXOS.

Instrumentación utilizada:

Para la realización de las medidas de ruido y obtención de los resultados se utilizó la siguiente instrumentación:

- Sonómetro-analizador acústico SOLO, nº de serie 12003, de la firma 01dB con micrófono MCE 212 nº de serie 333461.
- Software de acústica de la edificación para adquisición y postprocesado de datos dBTRAIT32 de la firma 01dB.
- Previo al comienzo de los ensayos y la finalización de los mismos, se comprobó el correcto funcionamiento del instrumento mediante el calibrador acústico RION NC74 nº de serie 830799.

Tanto el sonómetro como el calibrador poseen la Aprobación de modelo, su Verificación Primitiva y su Verificación Periódica, conforme a lo establecido en la Orden ITC 2845/2007, del Ministerio de Fomento, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.

Se adjuntan los correspondientes Certificados de Verificación de estos instrumentos, así como sus Certificados de Calibración ENAC (Están a disposición de quien lo solicite los anexos de los certificados de calibración, que, por su extensión, no se han incluido en este informe).



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y
calibradores acústicos



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	DESPUÉS DE REPARACIÓN O MODIFICACIÓN
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	01dB MICRÓFONO: 01dB; PREAMPLIFICADOR: 01dB
MODELO:	SOLO MICRÓFONO: MCE-212; PREAMPLIFICADOR: PRE 21 S
NÚMERO DE SERIE:	12003, CANAL: N/A MICRÓFONO: 333461; PREAMPLIFICADOR: 13118
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	27/02/2019
CÓDIGO CERTIFICADO:	19LAC18429F01
PRECINTOS:	16-I-0212616 16-I-0212617

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 27.02.2019 16:27:04

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 19LAC18429F02
Code:
Página 1 de 20 páginas
Page __ of __ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

INSTRUMENTO
Instrument

SONÓMETRO

FABRICANTE
Manufacturer

01dB
Micrófono: 01dB; Preamplificador: 01dB

MODELO
Model

SOLO
Micrófono: MCE-212; Preamplificador: PRE 21 S

NÚMERO DE SERIE
Serial number

12003, CANAL: N/A
Micrófono: 333461; Preamplificador: 13118

PETICIONARIO
Customer

Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L.
Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8
28042 MADRID

FECHA DE CALIBRACIÓN
Calibration date

27/02/2019

TÉCNICO DE CALIBRACIÓN
Calibration Technician

David Reche Jabonero

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 27.02.2019 16:27:09

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.

This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y
calibradores acústicos



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM, ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@i2a2.upm.es

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	RION
MODELO:	NC-74
NÚMERO DE SERIE:	00830799
EXPEDIDO A:	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA VERIFICACIÓN:	27/11/2018
PRECINTOS:	16-I-0206169
CÓDIGO CERTIFICADO:	18LAC17880F03

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 27.11.2018 14:31:00

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos (BOE nº 237 03/10/2007).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ITC/2845/2007.

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 13 de enero de 2017), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 18LAC17880F04
Code:
Página 1 de 3 páginas
Page __ of __ pages



LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 336 4697 / (+34) 91 331 1968 Ext. 30.
www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	RION
MODELO <i>Model</i>	NC-74
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	00830799
PETICIONARIO <i>Customer</i>	Ingeniería Acústica García-Calderón, S.L.L. Calle Soto Hidalgo, nº 24. Local 8 28042 MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	27/11/2018
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	David Reche Jabonero

Signatario autorizado
Authorized signatory

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)
Fecha y hora: 27.11.2018 14:31:00

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.

This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).

Este informe consta de 36 páginas correlativas y numeradas.

Queda prohibida la reproducción parcial de este documento, salvo autorización por escrito.

Para que conste, a los efectos oportunos, se firma en Madrid a siete de noviembre de 2019.

Firmado:



Eugenio García-Calderón Montejo.

Ingeniero Técnico de Telecomunicación, colegiado nº 3906