

**INFORME DEL EJERCICIO DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO  
(EILA 2022)**

**ENSAYOS DE ACÚSTICA**

**RECINTO Z17**

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCION .....  | 3  |
| 1. OBJETIVOS DEL EILA22 .....   | 3  |
| 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....   | 4  |
| 3. ESCENARIO DE ENSAYO.....   | 5  |
| RECINTO Z17:.....   | 6  |
| 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS APORTADOS .....   | 7  |
| 4.1. ESTUDIO PRELIMINAR.....  | 7  |
| 4.2. Equipamiento utilizado.....  | 7  |
| 4.3. Observaciones relativas al ensayo/desviaciones a la norma.....                           | 7  |
| 4.4. Datos sobre las mediciones.....  | 8  |
| 4.5. Registro de las calibraciones.....   | 8  |
| 4.6. Posicionamiento de la fuente y del micro.....  | 8  |
| 4.7. Diferencia de niveles estandarizada (DnT). Espectro y niveles globales.....              | 8  |
| 4.8. Otros datos.....   | 9  |
| 4.9. De estos datos, se agrupan en los siguientes valores: .....                              | 9  |
| • A) VALORES NO DESCARTADOS: DESVIACIONES NO EXCLUYENTES .....                                | 9  |
| • B) VALORES NO DESCARTADOS: DESVIACIONES EXCLUYENTES:.....                                   | 10 |
| • C) VALORES DESCARTADOS ( <i>Ver apartado 8 del informe</i> ): DESVIACIONES EXCLUYENTES..... | 10 |
| 4.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....   | 11 |
| 4.11. VALOR ASIGNADO .....  | 11 |
| 4.12. DATOS DE PRECISIÓN .....  | 12 |
| 5. INCERTIDUMBRE TÍPICA DEL EJERCICIO (desviación típica in situ) .....                       | 13 |
| 6. RESULTADOS MEDICIÓN IN SITU DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO .....                   | 14 |
| 7. DATOS DE PRECISIÓN.....  | 16 |
| 8. EVIDENCIAS AL PROCEDIMIENTO DE LOS ENSAYOS (VER PTO 4 DEL INFORME).....                    | 17 |
| 8.1. Evidencias Detectadas, por código: ZONA 17 .....   | 18 |
| 9. EVALUACIÓN GLOBAL.....   | 23 |
| 10. AGRADECIMIENTOS .....   | 26 |

## INTRODUCCION

### 1. OBJETIVOS DEL EILA22

Los ejercicios de intercomparación entre laboratorios tienen su origen y fundamento en la norma **UNE- EN ISO/IEC 17025**, que establece que, entre otros, los laboratorios deben participar en comparaciones interlaboratorios o programas de ensayos de aptitud.

Según define la **Guía sobre la participación en programas de intercomparación G-ENAC-14**, “las intercomparaciones consisten en la organización, el desarrollo y la evaluación de ensayos del mismo ítem o ítems similares por varios laboratorios, de acuerdo con condiciones preestablecidas.”

El EILA-AQ22 ha adoptado los siguientes objetivos:

- Comprobación del comportamiento general de los ensayos, analizando variables que afectan en el desarrollo del ejercicio y de los resultados obtenidos.
- Identificación de problemas en los laboratorios e inicio de actividades correctivas.
- Establecimiento de eficacia y comparabilidad de ensayos.
- Identificación de diferencias entre laboratorios.
- Caracterización de métodos.
- Educación de los laboratorios participantes, basándose en los resultados de su participación.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos por los laboratorios se analiza siguiendo las siguientes normas:

- **UNE 82009-2:1999** “Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y la reproducibilidad de un método de medición normalizado”.
- **UNE-EN ISO/IEC 17043:2010** “Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los ensayos de aptitud”, tomando como valor de referencia del ensayo los valores medios no aberrantes obtenidos.
- **UNE-EN ISO 12999-1:2021** “Determinación y aplicación de las incertidumbres de medición en la acústica de edificios”

Además, se consideran dos documentos de ayuda elaborados por la **Entidad Nacional de Acreditación ENAC** para la realización de los ejercicios de intercomparación:

- **NT-03** “Política de ENAC sobre Intercomparaciones”.
- **G-ENAC-14** “Guía sobre la participación en programas de intercomparación.”.

Asimismo, cada ensayo será evaluado con el cumplimiento de las siguientes Normas UNE, considerando:

| AREA PRUEBAS DE SERVICIO: EILA AQ22 |        |   |  |
|-------------------------------------|--------|---|--|
| Alcance                             | Código | Ensayo  | Norma  |
| Alcance 1                           | PS08   | Medición in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales | UNE-EN ISO 16283-1:2015 (+UNE-EN ISO 16283-1:2015/A1:2018) |

Rango de medida: Bandas de frecuencia de un tercio de octava comprendida entre 100 Hz y

5000 Hz, Posiciones de micrófono fijas.

Resultados a obtener:

- Espectro de la *Diferencia de niveles estandarizada*  $D_{nT}$  (dB) en el rango de frecuencias de 100 Hz a 5000 Hz en bandas de tercio de octava expresada con 1 decimal;
- El *valor global*  $D_{nT,w}$  en dB, con sus correspondientes *términos de adaptación espectral*, por ruido rosa (C) y por ruido de tráfico (Ctr) añadidos para el rango de frecuencias de 100 a 5000 Hz expresados como número entero, calculados de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 717-1: 2021;

$$D_{nT,w} + C_{100-5000} \text{ y } D_{nT,w} + C_{tr,100-5000}$$

- El valor global de la *Diferencia de niveles estandarizada*, ponderada A ( $D_{nT,A}$ ) de acuerdo al método de cálculo recogido en el DB HR de Protección frente al ruido de diciembre de 2019, expresada como número entero.

### 3. ESCENARIO DE ENSAYO.

Los laboratorios de las diferentes Comunidades Autónomas, inscritos en estos ensayos, se han agrupado, con la premisa de grupos  $\geq 8$  participantes para realizar 5 repeticiones del ensayo, por cada banda de frecuencia y por alcance. En los casos que no se ha alcanzado este número mínimo de participantes, se ha ampliado el número de repeticiones del ensayo a 8, en base a la norma UNE-EN ISO 12999-1: 2021.

| C.A             | SEDE (agrupación) | RECINTO | Participantes | Fechas de ensayo        |
|-----------------|-------------------|---------|---------------|-------------------------|
| Andalucía       | GRANADA (*)       | Z18     | 8             | 27 junio/15 de julio    |
|                 | SEVILLA (*)       | Z17     | 12            | 06 junio/27 julio       |
| Aragón          | ARAGÓN            | Z16     | 8             | 4 julio/21 julio        |
| Navarra         |                   |         |               |                         |
| La Rioja        |                   |         |               |                         |
| Cantabria       | PAIS VASCO (*)    | Z02     | 9             | 07/23 junio             |
| País Vasco      |                   |         |               |                         |
| Cataluña        | CATALUÑA (*)      | Z09     | 11            | 30 junio/18 julio       |
| Canarias        | CANARIAS          | Z13     | 3             | 28 junio /20 julio      |
| Extremadura     | EXTREMADURA       | Z08     | 4             | 06/22 junio             |
| Galicia         | GALICIA           | Z07     | 9             | 04/28 julio             |
| Asturias        |                   |         |               |                         |
| Castilla y León |                   |         |               |                         |
| Madrid          | MADRID            | Z05     | 10            | 19 mayo al 25 noviembre |
| Murcia          | MURCIA            | Z04     | 5             | 12/19 julio             |
| Valencia        |                   |         |               |                         |

Los escenarios de ensayo se han ubicado en edificios reales, es decir, que están en uso. La mayoría han sido edificaciones docentes, que, en época estival están desocupados. Y sino, se han buscado recintos de la propia Administración, dedicados a laboratorio o funciones administrativas, que, en todo caso, se han adecuado para realizarlos.

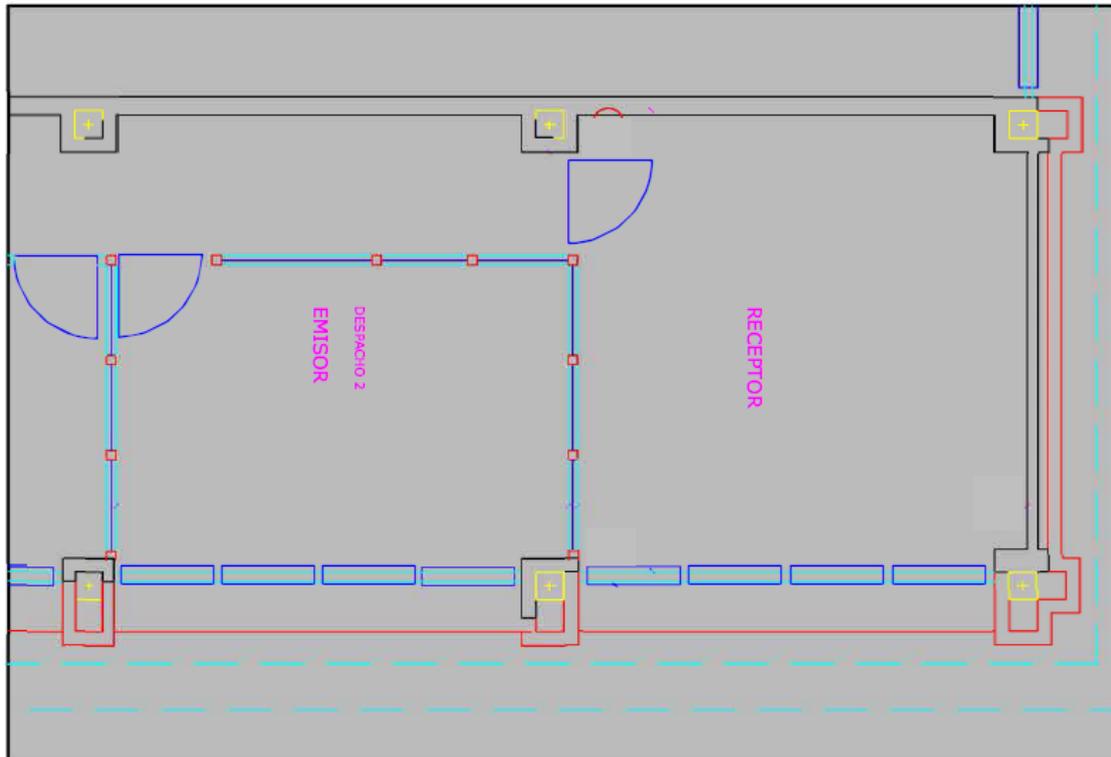
Respecto al control de la estabilidad de las muestras a lo largo del ejercicio, los coordinadores han realizado controles visuales periódicos, y en cuatro de las agrupaciones, incluso, han seleccionado a un laboratorio para realizar controles periódicos, al inicio y al final del ejercicio, así como a la mitad del mismo. Se ha confirmado la estabilidad del recinto. Son los señalados con un asterisco en la tabla superior.

Los recintos elegidos han tenido un volumen mayor de 10 m<sup>3</sup> y menor que 250 m<sup>3</sup> y han sido colindantes horizontalmente, salvo en la Zona 16 que han sido en vertical. El elemento de ensayo han sido parejas de recintos, y en la medida de lo posible, se han seleccionado aquellos en los que las puertas estuvieran lo más alejadas posible de la partición.

Las condiciones ambientales en el interior de los recintos han cumplido con los siguientes valores, compatibles con la instrumentación de medida:

-Temperatura de -10°C a +50°C, y Humedad < 90% (a 40°C)

### RECINTO Z17:



**Figura 3.1.** Plano de los recintos entregado a los laboratorios participantes en la Zona

Se ha considerado como recinto receptor el de mayor volumen, lo que es contrario a la norma y al protocolo.

#### **Observaciones de los laboratorios:**

Las ventanas no cierran bien y que existen grietas en las instalaciones.

## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS APORTADOS

### 4.1. ESTUDIO PRELIMINAR

El primer paso es un Estudio preliminar (pre-estadístico) de todos los datos aportados por los laboratorios participantes, volcados de las fichas de resultados, y elaboradas ex profeso para cada ensayo.

En este punto, el análisis preliminar marca aquellos **valores sospechosos** que puedan explicarse como un “error técnico humano” y se filtran los **valores descartados** que, en general, son por la incorrecta ejecución de la norma o del protocolo específico.

Para ello, se investiga primero si el resultado se ha debido a un descuido de transcripción, o por no fijarse en la expresión de las unidades que se estaba pidiendo o por situar el valor en la celda equivocada. Si es así, el resultado se considera *sospechoso*, se reemplaza por el valor correcto en el análisis estadístico, y se deja señalado en el apartado observaciones del análisis.

El segundo paso, es revisar los siguientes datos aportados por los laboratorios, para filtrar los que son descartados y no son analizados estadísticamente, o marcados por ser desviaciones excluyentes, pero no descartables en este ejercicio:

### 4.2. Equipamiento utilizado

- Descripción del equipamiento empleado y adecuación a las normas de ensayo/protocolo; así como realización del estudio de directividad de la fuente como comprobante del cumplimiento de los requisitos establecidos en el Anexo A de la norma de ensayo UNE-EN ISO 16283-1(\*).
- Fechas de verificación periódica anual de la instrumentación sujeta a metrología legal; comprobación de vigencia en relación a la fecha de realización de los ensayos (\*\*);

**Importante: Cuando el equipo utilizado está fuera de la metrología legal (fechas de verificación fuera del periodo vigente) no se puede garantizar su trazabilidad metrológica y, por tanto, la fiabilidad de los resultados.**

(\*) La fuente de ruido no está sujeta a una regulación específica en cuanto a control metrológico; no obstante, la norma UNE-EN ISO 16283-1 indica, en su apartado 7.2, que los altavoces deben cumplir con los requisitos establecidos en el Anexo A.

(\*\*) La adecuación de las fechas de ensayo y las fechas de verificación periódica de la instrumentación no se ha podido comprobar en todos los casos al no disponerse de todas las fechas de ensayo para cada laboratorio; en tales casos se indica en la valoración de resultados para su comprobación por parte de los coordinadores.

### 4.3. Observaciones relativas al ensayo/desviaciones a la norma

- Observaciones aportadas por los laboratorios, ya sean desviaciones a la norma, incidencias o comentarios de carácter general;

#### 4.4. Datos sobre las mediciones

- Configuración del sonómetro para una aplicación de incidencia aleatoria(\*) (campo difuso);

(\*) La norma UNE-EN ISO 16283-1 en su apartado 4.1 indica que la instrumentación para la medida de los niveles de presión sonora debe estar configurada para una aplicación de incidencia aleatoria.

- Adecuación del nº de posiciones de fuente y nº de posiciones de micrófono conforme a la norma de ensayo de aislamiento a ruido aéreo (UNE-EN ISO 16283-1);
- Si ha sido necesario ecualizar la señal de ruido en emisión y si cumplen los niveles de emisión (o en qué frecuencias se da incumplimiento);
- Adecuación del nº de posiciones de fuente, nº de posiciones de micrófono y nº de caídas para la medida de tiempo de reverberación conforme a la norma de ensayo de aislamiento a ruido aéreo (UNE-EN ISO 16283-1); *(Véase nota a pie de página) <sup>(1)</sup>*
- Adecuación del tipo de fuente de ruido empleada en la medida del tiempo de reverberación para la técnica de ensayo seguida indicada conforme a la norma de ensayo de tiempo de reverberación (UNE-EN ISO 3382-2).

#### 4.5. Registro de las calibraciones

- Valores de las calibraciones realizadas;

#### 4.6. Posicionamiento de la fuente y del micro

- Definición del posicionamiento de fuentes y micrófonos de medida conforme a las indicaciones de las normas de ensayo;
- Posicionamiento para conseguir repeticiones independientes y con aleatoriedad, conforme a las indicaciones del protocolo;
- Valores x-y-z de las coordenadas de los puntos en la Ficha de Resultados y coherencia con la representación gráfica en los planos (cuando se han entregado).

#### 4.7. Diferencia de niveles estandarizada (DnT). Espectro y niveles globales

- Realización del nº de repeticiones solicitado en el protocolo (*mínimo 5 y máximo 8 repeticiones, a definir en función del número de laboratorios participantes*);
- En relación con los resultados presentados:
  - Resultados presentados para todas las repeticiones requeridas;
  - Resultados presentados para todos los parámetros requeridos;
  - Margen de frecuencias de medida. Espectro completo de 100 a

5000 Hz;

- Parámetros correctos;
- Expresión de resultados correcta en cuanto al nº de decimales, número entero y redondeo, conforme al protocolo;
- Valor de la incertidumbre (opcional).

---

(1) Conforme al “Protocolo de actuación de ensayos acústicos EILA-AQ22”, las medidas de tiempo de reverberación deben cumplir con lo dispuesto en el apartado 10 de la norma UNE-EN ISO 16283-1. Por tanto, se requiere un mínimo de 6 mediciones, siendo las configuraciones mínimas de medida válidas:

Método de ruido interrumpido (apartado 10.5): 1 posición de altavoz-3 posiciones de micrófono (fijas)-2 mediciones (caídas), o bien, 1 posición de altavoz-6 posiciones de micrófono (fijas)-1 medición (caída);

Método de la respuesta al impulso integrada (apartado 10.6): 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono (fijas)-1 medición (caída).

Se señalan, por tanto, como desviación a la norma aquellas configuraciones de medida que, aun cumpliendo con el mínimo de 6 mediciones, no cumplen con las combinaciones de medida anteriores establecidas por la norma UNE-EN ISO 16283-1. Esto no quiere decir que estas medidas no estén correctamente realizadas desde el punto de vista técnico ni que puedan suponer una alteración en los resultados.

#### 4.8. Otros datos

- Los planos se revisan en detalle considerando los puntos 04 y 06 mencionados anteriormente. Son fundamentales para la interpretación del ensayo (clarificadores en algunos casos) y se espera no sólo que se entreguen, sino que estén correctamente realizados y completos.
- Coherencia de los datos geométricos de los recintos aportados (volúmenes, superficie) con relación al grupo;
- Otras irregularidades detectadas.

#### 4.9. De estos datos, se agrupan en los siguientes valores:

- **A) VALORES NO DESCARTADOS: DESVIACIONES NO EXCLUYENTES**

- La no configuración del sonómetro para una aplicación de incidencia aleatoria (campo difuso);
- La norma UNE EN ISO 16283-1 en su apartado 4.1 indica que la instrumentación para la medida de los niveles de presión sonora debe estar configurada para una aplicación de incidencia aleatoria (campo difuso).

Esto se consideraría una desviación a la norma, pero podemos considerar despreciable la influencia que esto pueda tener en los resultados de este ensayo para ese ejercicio, considerándose, por tanto, una desviación no excluyente, pero sí **una evidencia que los señala** y que se recomienda

aporten documentación justificativa al respecto al órgano competente de su Comunidad Autónoma.

- Que el número de técnicos haya sido diferente en las distintas mediciones;
- Que se repitan puntos de medida. Cambiarle el nombre al punto no es cambiar de punto;
- Modificar los posicionamientos en base a desplazamientos más o menos sutiles respecto a la primera repetición;
- No entregar los planos con los croquis del posicionamiento de medida o no entregarlos completos;

- **B) VALORES NO DESCARTADOS: DESVIACIONES EXCLUYENTES:**

Indicar que no se han descartado en este ejercicio, aunque son factores que pueden distorsionar los resultados del interlaboratorio, ya que el laboratorio que los practica consigue por lo general una variabilidad de resultados baja (repetibilidad) y sin embargo, el valor obtenido no ser representativo de la variabilidad del campo sonoro.

- Empleo de una sola posición de fuente para la medida de aislamiento acústico;
- No se ha modificado el posicionamiento de los micrófonos en absoluto, siendo las 5 repeticiones iguales;
- No modificar el posicionamiento de la fuente, pero sí el de las posiciones de micrófono;
- No modificar la altura de las posiciones de fuente y/o micrófono;
- Se han repetido posiciones entre repeticiones (más de dos repeticiones iguales o bien repeticiones por pares del tipo  $R1=R2$ ,  $R3=R4$ , etc.)

- **C) VALORES DESCARTADOS (Ver apartado 8 del informe): DESVIACIONES EXCLUYENTES.**

- Los datos que no vayan acompañados de los planos cumplimentados conforme norma
- No se han realizado todas las repeticiones que indica el protocolo (5/8);
- No se ha medido en todo el margen de frecuencias especificado (100-5000 Hz). Esto supone una exclusión parcial puesto que el laboratorio sólo podrá ser evaluado:
  - **Alcance 1:** Para los valores del espectro de  $DnT$  de las frecuencias que sí haya medido y valor  $DnT,w$ ; siendo excluido de los parámetros  $DnT,w+C(100-5000)$ ,  $DnT,w+C_{tr}(100-5000)$  y  $DnT,A$  que necesariamente requieren la medida en el margen de frecuencias completo.

#### 4.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Una vez que los datos se han revisado, se realiza el Análisis estadístico, donde no pasan aquellas mediciones cuyos datos sean los “*descartados con desviaciones excluyentes*” y se han corregido los “*sospechosos*”. De este análisis conocemos:

- **El número, p, de laboratorios participantes a analizar.**
- **El número, n, de mediciones en cada laboratorio** (repeticiones del mismo ensayo).

|                  |          |     |
|------------------|----------|-----|
| <b>Alcance 1</b> | p= 10(*) | n=5 |
|------------------|----------|-----|

(\*) Se han descartado los códigos 243 y 254 por las No Conformidades detectadas en sus ensayos (ver aprtdo.8 informe).

Se realiza el análisis estadístico en base a las normas UNE 82009-2 y 82009-6 (equivalentes a las normas ISO 5725-2 e ISO 5725-6, respectivamente), referentes al *Método básico de la repetibilidad y reproducibilidad de un método de medición normalizado*. Esto significa que se realizan las siguientes aproximaciones:

- **Técnica gráfica de consistencia**, utilizando dos estadísticos determinados: interlaboratorios (h) e intralaboratorios (k) **de Mandel**.
- **Ensayos de detección de resultados numéricos aberrantes**: ensayos de variabilidad que se aplican solo en aquellos resultados donde el ensayo Mandel haya conducido a la sospecha:
  - **Ensayo de Cochran (C)**: verifica el mayor valor de un conjunto de desviaciones típicas, siendo ello un test unilateral de valores aberrantes y
  - **Ensayo de Grubbs (G)**: verifica la desviación estándar de todas las medias, eliminando de todo el rango de distribución de valores la/s media/s más alta/s y más baja/s, según si es el Simple Grubbs o el Doble Grubbs.

**El valor será rechazado y dejará de ser analizado cuando sea aberrante/ anómalo tanto en las técnicas gráficas de consistencia como en los ensayos de detección de resultados numéricos.** Para identificar si los resultados son anómalos y/o aberrantes, estos métodos comparan el valor estadístico resultante de h, k, C y G obtenido en el Análisis estadístico de los resultados aportados por los laboratorios, con los indicadores estadísticos y valores críticos recogidos en las Tablas 4, 5, 6 y 7 de las normas antes citadas para una (p) y una (n) conocidas, respectivamente.

#### 4.11. VALOR ASIGNADO

Una vez descartados los resultados rechazados en el análisis estadístico (anómalos y aberrantes), el valor asignado se obtiene del promedio de los datos no descartados ni anómalos ni aberrantes.

#### 4.12. DATOS DE PRECISIÓN

En base al **promedio de las varianzas** o también conocido como METODO ANOVA (siglas de analysis of variance) recogido en la norma ISO 17025, se determina la repetibilidad “**r**” y reproducibilidad “**R**” del ensayo, por zona y bandas de frecuencia, para conocer las dispersiones de los resultados.

Para ello, se obtiene la **desviación típica de repetibilidad o varianza  $S_r$** , a partir de las sumas de cuadrados de las diferencias entre las determinaciones individuales del laboratorio, y se calcula el límite de repetibilidad como raíz de su varianza por 2,8. Y la **desviación típica intralaboratorios  $S_L$** , a partir de la diferencia entre el valor medio del laboratorio con la media de todo el grupo de distribución de la zona. La **desviación típica de reproducibilidad o varianza  $S_R$**  será la raíz cuadrada de la suma de ambas varianzas.

Por tanto, la repetibilidad de los resultados significa que las mediciones sucesivas para un mismo ensayo y muestra, se efectúan en las mismas condiciones dentro de un periodo de tiempo corto: mismo laborante, mismo laboratorio (condiciones ambientales) y mismo equipo de medición utilizado. Mientras que, la reproducibilidad de los ensayos es, teniendo en cuenta que las mediciones son para un mismo ensayo y muestra dentro de un periodo de tiempo corto, cambiando alguna de las condiciones de medición: el laborante, el laboratorio y las condiciones de uso (p.ej. procedimientos) y/o el equipo de medición. En resumen, la primera hace referencia a la variabilidad entre medidas en el mismo laboratorio y la segunda debida al cambio de laboratorio.

Si  **$R$  (%) > r**, las posibles causas pueden ser entre otras: el operador necesita más formación y/o mejor entrenamiento en cómo utilizar y cómo leer el instrumento, o no se han mantenido las condiciones de reproducibilidad (ambientales y/o de montaje del equipo).

Si  **$R=r$** , debe considerarse generalmente indicador de una varianza interlaboratorios pequeña (o de valores negativos), o incluso nula. Es el caso en que la varianza se estima cero, los errores sistemáticos de todos los laboratorios serían iguales- necesariamente nulos- y todos los resultados de ensayo serían intercambiables. Por esta última circunstancia, podría estimarse como si todos los ensayos hubieran sido realizados por un único laboratorio en condiciones de repetibilidad.

## 5. INCERTIDUMBRE TÍPICA DEL EJERCICIO (desviación típica in situ)

Se calcula la incertidumbre expandida (U) del ejercicio, a través de la siguiente expresión, de conformidad con el punto 8 de la norma ISO 12999-1:2021; con un factor de cobertura “k” que, para un intervalo de confianza del 95%, en un ensayo bilateral, según la Tabla 8 de la citada norma, adopta el valor de 1,96:

$$U = k \cdot u$$

Donde “u” es la  $SDL_{PRE}$ , desviación estándar de los resultados obtenidos por los laboratorios participantes antes del tratamiento estadístico (la incertidumbre típica, punto 6 de la norma). Su resultado será comparado con los valores dados en la Tabla 2, para  $u_{SITU}$  en el Caso B en bandas de un tercio de octava, para recintos receptores con volúmenes  $\geq 25 \text{ m}^3$ , cuyos valores se trasladan a continuación y que se refieren a la desviación típica de los resultados de medición obtenidos en condiciones in situ:

**Tabla 5.1.** Incertidumbre típica del ejercicio para la Zona

| Frecuencia    | ISO 12999-1:2021                    | EJERCICIO Zona                         |   |
|---------------|-------------------------------------|--|---|
|               | TABLA 2. Caso B ( $u_{SITU}$ ) (dB) | Desviación estándar (u) - Zona 17 (dB) | Incertidumbre expandida (U)- Zona 17 (dB) |
| 100Hz         | 2,8                                 | 2,12                                   | 4,2                                       |
| 125Hz         | 2,4                                 | 1,52                                   | 3,0                                       |
| 160Hz         | 2,0                                 | 0,91                                   | 1,8                                       |
| 200Hz         | 1,8                                 | 1,05                                   | 2,1                                       |
| 250Hz         | 1,6                                 | 0,84                                   | 1,6                                       |
| 315Hz         | 1,4                                 | 0,68                                   | 1,3                                       |
| 400Hz         | 1,2                                 | 0,46                                   | 0,9                                       |
| 500Hz         | 1,1                                 | 0,53                                   | 1,0                                       |
| 630Hz         | 1,0                                 | 0,53                                   | 1,0                                       |
| 800Hz         | 1,0                                 | 0,44                                   | 0,9                                       |
| 1000Hz        | 1,0                                 | 0,52                                   | 1,0                                       |
| 1250Hz        | 1,0                                 | 0,58                                   | 1,1                                       |
| 1600Hz        | 1,0                                 | 0,64                                   | 1,3                                       |
| 2000Hz        | 1,0                                 | 0,59                                   | 1,2                                       |
| 2500Hz        | 1,3                                 | 0,63                                   | 1,2                                       |
| 3150Hz        | 1,6                                 | 0,71                                   | 1,4                                       |
| 4000Hz        | 1,9                                 | 0,68                                   | 1,3                                       |
| 5000Hz        | 2,2                                 | 0,59                                   | 1,2                                       |
| DnTw          | 0,9                                 | 0,42                                   | 0,8                                       |
| DnA (Tabla 3) | 1,1                                 | 0,61                                   | 1,2                                       |

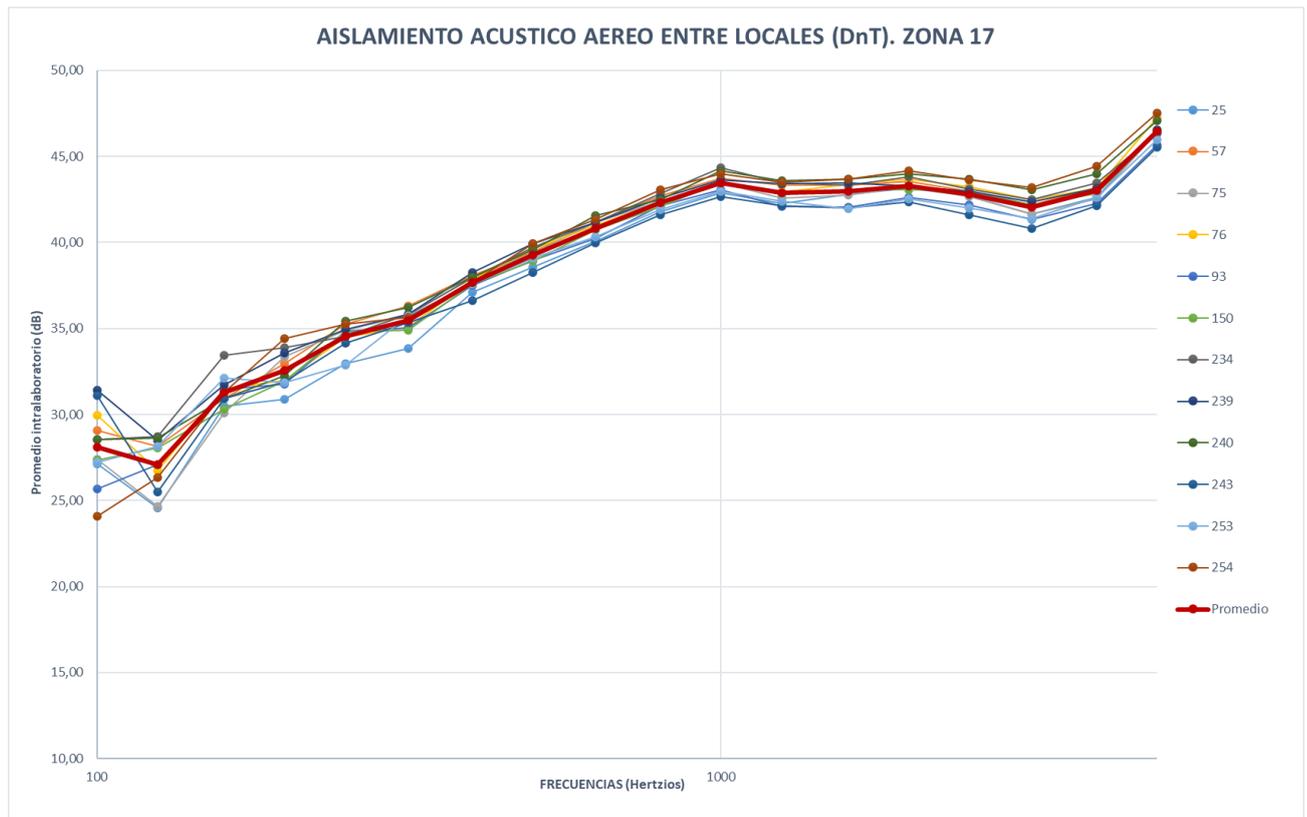
En el recinto Z17, la desviación del ejercicio no supera ninguno de los valores recogidos en la Tabla 2 y 3, Caso B de la norma ISO 12999-1.

## 6. RESULTADOS MEDICIÓN IN SITU DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE LOCALES

i. Resultados promedio aportados de los cinco ensayos por código y por frecuencias.

| FRECUENCIAS | Promedio interlaboratorio |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Promedio |
|-------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|             | 25                        | 57    | 75    | 76    | 93    | 150   | 234   | 239   | 240   | 243   | 253   | 254   |          |
| 100         | 27,14                     | 29,08 | 27,40 | 29,94 | 25,68 | 27,34 | 28,54 | 31,40 | 28,54 | 31,12 | 27,22 | 24,08 | 28,1     |
| 125         | 24,58                     | 28,14 | 24,66 | 26,74 | 27,10 | 28,04 | 28,72 | 28,48 | 28,64 | 25,52 | 28,16 | 26,34 | 27,1     |
| 160         | 30,48                     | 30,94 | 30,10 | 31,50 | 31,44 | 30,32 | 33,46 | 31,74 | 30,92 | 30,94 | 32,10 | 31,30 | 31,3     |
| 200         | 30,86                     | 32,94 | 33,36 | 31,98 | 31,78 | 31,96 | 33,88 | 33,58 | 32,26 | 31,90 | 31,86 | 34,42 | 32,6     |
| 250         | 32,96                     | 35,26 | 34,90 | 34,48 | 34,86 | 34,82 | 34,56 | 34,92 | 35,42 | 34,16 | 32,86 | 35,26 | 34,5     |
| 315         | 33,86                     | 36,30 | 35,80 | 35,06 | 35,04 | 34,88 | 35,82 | 35,84 | 36,24 | 35,34 | 35,72 | 35,66 | 35,5     |
| 400         | 37,10                     | 38,06 | 37,98 | 37,84 | 37,50 | 37,60 | 37,96 | 38,26 | 37,98 | 36,60 | 37,60 | 37,66 | 37,7     |
| 500         | 38,58                     | 39,46 | 39,34 | 39,60 | 38,94 | 38,90 | 39,70 | 39,92 | 39,56 | 38,24 | 39,10 | 39,92 | 39,3     |
| 630         | 40,08                     | 41,16 | 41,18 | 41,00 | 40,24 | 40,74 | 41,16 | 41,18 | 41,56 | 39,98 | 40,34 | 41,32 | 40,8     |
| 800         | 41,78                     | 42,72 | 42,42 | 42,34 | 42,14 | 42,08 | 42,84 | 42,56 | 42,48 | 41,62 | 41,90 | 43,06 | 42,3     |
| 1000        | 42,88                     | 43,72 | 43,46 | 43,40 | 43,06 | 43,50 | 44,34 | 43,62 | 44,16 | 42,68 | 42,96 | 43,98 | 43,5     |
| 1250        | 42,28                     | 43,34 | 42,56 | 42,94 | 42,10 | 42,78 | 43,44 | 43,42 | 43,60 | 42,12 | 42,38 | 43,52 | 42,9     |
| 1600        | 42,80                     | 43,32 | 42,74 | 43,38 | 42,04 | 43,08 | 43,32 | 43,46 | 43,68 | 42,02 | 41,96 | 43,68 | 43,0     |
| 2000        | 43,16                     | 43,56 | 43,22 | 43,70 | 42,60 | 43,04 | 43,80 | 43,28 | 43,98 | 42,36 | 42,52 | 44,18 | 43,3     |
| 2500        | 42,72                     | 42,96 | 42,66 | 43,26 | 42,16 | 43,00 | 43,12 | 42,98 | 43,68 | 41,60 | 42,02 | 43,64 | 42,8     |
| 3150        | 41,64                     | 42,16 | 41,66 | 42,48 | 41,36 | 42,16 | 42,48 | 42,36 | 43,06 | 40,82 | 41,40 | 43,18 | 42,1     |
| 4000        | 42,60                     | 43,20 | 42,54 | 43,16 | 42,26 | 42,84 | 43,46 | 43,16 | 43,98 | 42,12 | 42,62 | 44,42 | 43,0     |
| 5000        | 46,52                     | 46,46 | 46,40 | 47,26 | 45,66 | 46,38 | 46,34 | 46,54 | 47,06 | 45,52 | 45,98 | 47,50 | 46,5     |

ii. Gráficas de los resultados promedio de los laboratorios con el promedio de la Zona (con todo el grupo de valores, antes de descartar)

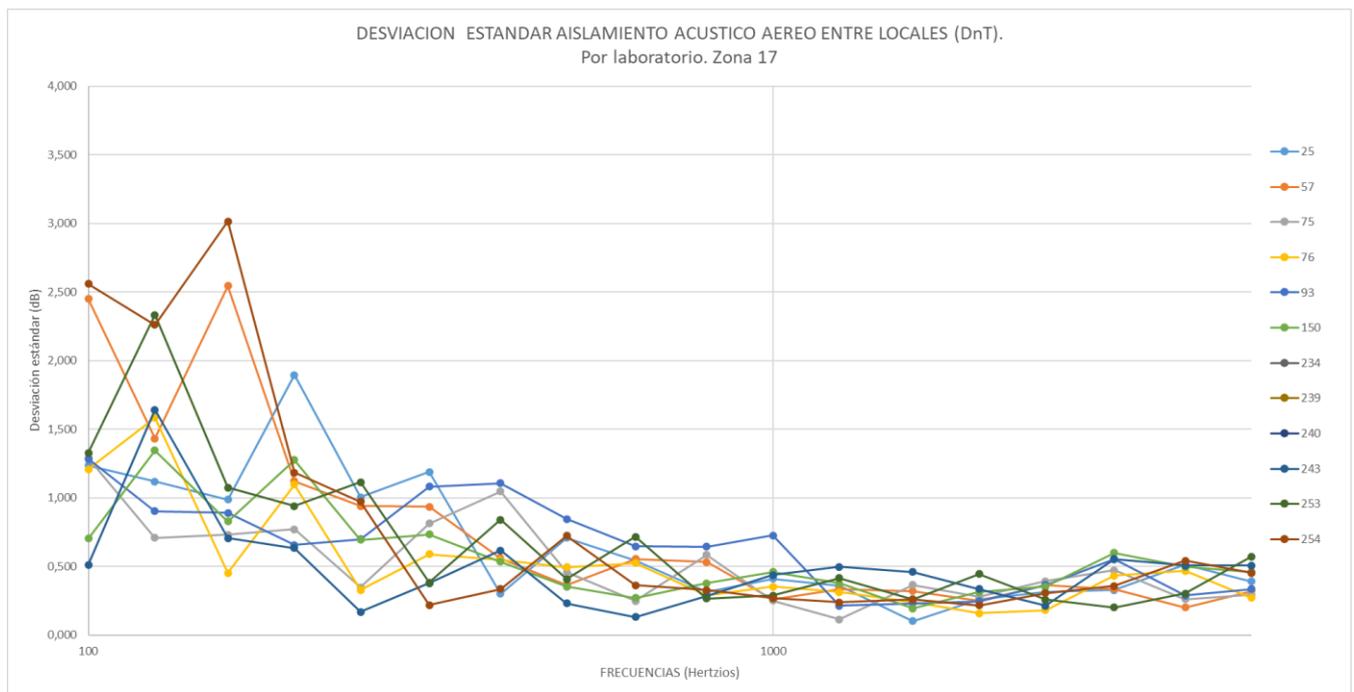


iii. Resultados desviación estándar de los resultados aportados de los cinco ensayos por código y por frecuencias.

| FRECUENCIAS | Desviaciones interlaboratorio |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | Desviación por frecuencia |
|-------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|
|             | 25                            | 57    | 75    | 76    | 93    | 150   | 234   | 239   | 240   | 243   | 253   | 254   |                           |
| 100         | 1,236                         | 2,451 | 1,290 | 1,210 | 1,283 | 0,702 | 1,201 | 3,298 | 2,092 | 0,512 | 1,327 | 2,559 | 2,12                      |
| 125         | 1,119                         | 1,433 | 0,709 | 1,584 | 0,903 | 1,346 | 2,129 | 2,130 | 2,618 | 1,642 | 2,333 | 2,262 | 1,52                      |
| 160         | 0,986                         | 2,544 | 0,731 | 0,453 | 0,891 | 0,829 | 0,568 | 1,036 | 1,052 | 0,706 | 1,075 | 3,014 | 0,91                      |
| 200         | 1,894                         | 1,122 | 0,770 | 1,096 | 0,657 | 1,276 | 2,778 | 0,942 | 0,537 | 0,632 | 0,940 | 1,184 | 1,05                      |
| 250         | 1,004                         | 0,940 | 0,346 | 0,327 | 0,699 | 0,694 | 0,879 | 1,112 | 0,928 | 0,167 | 1,115 | 0,971 | 0,84                      |
| 315         | 1,189                         | 0,935 | 0,812 | 0,590 | 1,081 | 0,733 | 0,719 | 1,205 | 0,635 | 0,378 | 0,383 | 0,219 | 0,68                      |
| 400         | 0,300                         | 0,559 | 1,047 | 0,546 | 1,107 | 0,534 | 0,829 | 0,559 | 0,614 | 0,616 | 0,840 | 0,336 | 0,46                      |
| 500         | 0,709                         | 0,365 | 0,456 | 0,495 | 0,844 | 0,354 | 0,283 | 0,507 | 0,586 | 0,230 | 0,406 | 0,722 | 0,53                      |
| 630         | 0,545                         | 0,555 | 0,249 | 0,524 | 0,647 | 0,270 | 0,635 | 0,626 | 0,639 | 0,130 | 0,716 | 0,363 | 0,53                      |
| 800         | 0,311                         | 0,531 | 0,585 | 0,288 | 0,643 | 0,377 | 0,456 | 0,503 | 0,705 | 0,286 | 0,265 | 0,329 | 0,44                      |
| 1000        | 0,409                         | 0,259 | 0,251 | 0,354 | 0,727 | 0,458 | 0,329 | 0,383 | 0,410 | 0,438 | 0,288 | 0,268 | 0,52                      |
| 1250        | 0,356                         | 0,336 | 0,114 | 0,313 | 0,212 | 0,377 | 0,586 | 0,277 | 0,469 | 0,497 | 0,415 | 0,239 | 0,58                      |
| 1600        | 0,100                         | 0,319 | 0,365 | 0,239 | 0,230 | 0,192 | 0,432 | 0,365 | 0,517 | 0,460 | 0,261 | 0,259 | 0,64                      |
| 2000        | 0,261                         | 0,251 | 0,277 | 0,158 | 0,245 | 0,313 | 0,534 | 0,249 | 0,327 | 0,336 | 0,444 | 0,217 | 0,59                      |
| 2500        | 0,311                         | 0,365 | 0,391 | 0,182 | 0,365 | 0,354 | 0,630 | 0,455 | 0,409 | 0,212 | 0,259 | 0,305 | 0,63                      |
| 3150        | 0,329                         | 0,336 | 0,472 | 0,432 | 0,550 | 0,598 | 0,844 | 0,428 | 0,503 | 0,554 | 0,200 | 0,356 | 0,71                      |
| 4000        | 0,515                         | 0,200 | 0,261 | 0,467 | 0,288 | 0,498 | 0,669 | 0,513 | 0,683 | 0,507 | 0,303 | 0,540 | 0,68                      |
| 5000        | 0,390                         | 0,321 | 0,292 | 0,270 | 0,336 | 0,460 | 0,513 | 0,391 | 0,378 | 0,507 | 0,572 | 0,453 | 0,59                      |

Valores anómalos o aberrantes en el análisis estadístico

iv. Gráficas de las desviaciones estándar de los laboratorios (con todo el grupo de valores, antes de descartar)



## 7. DATOS DE PRECISIÓN

En las siguientes tablas se recogen los valores de repetibilidad “r” y reproducibilidad “R” del ensayo y sus varianzas “S”, por bandas de frecuencia. Estas variables se ven afectadas cuando un laboratorio repite posiciones de medida, pues lo normal es que obtenga muy poca dispersión en sus resultados, y por tanto, implica una repetibilidad muy alta frente a los que sí modifican posiciones en cada repetición; y por consiguiente, respecto al resto de laboratorios, puede hacer que la reproducibilidad del grupo sea peor (*él mejora sus resultados pero empeoran los resultados globales del ejercicio*).

Zona 17: hay resultados con varianzas “S” cero en DnTw Global: códigos 025,057,093,234, 239,240,243, y 254.

**Tabla 7.1.** Datos de precisión del Estudio preliminar de la Zona

| ENSAYO-banda de frecuencia | PRE-ESTADÍSTICO ZONA 17 |     |         |         |     |
|----------------------------|-------------------------|-----|---------|---------|-----|
|                            | $S_r^2$                 | r   | $S_L^2$ | $S_R^2$ | R   |
| Dnt Frecuencia 100 hz      | 3,17                    | 4,9 | 3,87    | 7,04    | 7,4 |
| Dnt Frecuencia 125 hz      | 3,18                    | 4,9 | 1,68    | 4,86    | 6,1 |
| Dnt Frecuencia 160 hz      | 1,91                    | 3,8 | 0,44    | 2,35    | 4,2 |
| Dnt Frecuencia 200 hz      | 1,69                    | 3,6 | 0,77    | 2,46    | 4,4 |
| Dnt Frecuencia 250 hz      | 0,68                    | 2,3 | 0,57    | 1,25    | 3,1 |
| Dnt Frecuencia 315 hz      | 0,64                    | 2,2 | 0,33    | 0,97    | 2,7 |
| Dnt Frecuencia 400 hz      | 0,49                    | 1,9 | 0,11    | 0,60    | 2,2 |
| Dnt Frecuencia 500 hz      | 0,28                    | 1,5 | 0,22    | 0,50    | 2,0 |
| Dnt Frecuencia 630 hz      | 0,27                    | 1,5 | 0,23    | 0,51    | 2,0 |
| Dnt Frecuencia 800 hz      | 0,21                    | 1,3 | 0,15    | 0,36    | 1,7 |
| Dnt Frecuencia 1000 hz     | 0,16                    | 1,1 | 0,24    | 0,40    | 1,8 |
| Dnt Frecuencia 1250 hz     | 0,14                    | 1,0 | 0,30    | 0,44    | 1,8 |
| Dnt Frecuencia 1600 hz     | 0,11                    | 0,9 | 0,39    | 0,50    | 2,0 |
| Dnt Frecuencia 2000 hz     | 0,10                    | 0,9 | 0,32    | 0,42    | 1,8 |
| Dnt Frecuencia 2500 hz     | 0,14                    | 1,0 | 0,37    | 0,51    | 2,0 |
| Dnt Frecuencia 3150 hz     | 0,24                    | 1,4 | 0,45    | 0,70    | 2,3 |
| Dnt Frecuencia 4000 hz     | 0,23                    | 1,3 | 0,42    | 0,65    | 2,2 |
| Dnt Frecuencia 5000 hz     | 0,17                    | 1,2 | 0,32    | 0,49    | 1,9 |

## 8. EVIDENCIAS AL PROCEDIMIENTO DE LOS ENSAYOS (VER PTO 4 DEL INFORME)

- **Entrega de planos posiciones** (obligatorio por protocolo): Todos entregados.  
**Incompletos: 076 y 254.**
- **Configuración del sonómetro** para una aplicación de incidencia aleatoria. 63,6% lo hacen. Los códigos 057,076 (no lo dice),234,239 y 240, no.
- **Verificaciones/calibraciones de la cadena de medida:** Se recogen en la siguiente Tabla, y en esta Zona todos las han hecho al inicio y final de cada ensayo, es decir de 5 u 8 veces (según el nº de ensayos). La cuestión es, para no estar fuera de norma, que se haya hecho la comprobación de todo el sistema de medida en algún momento del ejercicio.
- **Verificación periódica del equipo (control metrológico):** la totalidad de los laboratorios la ha cumplimentado para el sonómetro-analizador y el calibrador, cumpliendo con los intervalos de la norma, El 36,3% indica informe de caracterización sobre la directividad de la fuente. (ver Tabla inferior).

**Tabla 8.1.** Equipamiento utilizado y otros aspectos del desarrollo del ensayo

| ZONA 17   | 025                | 057                           | 075                           | 076                             | 093                | 150                           | 234                | 239                           | 240                | 243                           | 253                | 254   |
|---|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|---|
| ENTREGA PLANOS POSICION                               | Si                 | Si                            | Si                            | Incompletos (Solo 1 repeticion) | Si                 | Si                            | Si                 | Si                            | Si                 | Si                            | Si                 | Incompletos (NO posiciones micrófonos ni para TR) |
| CONF. SONOMETRO PARA INCIDENCIA ALEATORIA             | Si                 | No                            | Si                            | ---                             | Si                 | Si                            | No                 | No                            | No                 | Si                            | Si                 | Si  |
| VERIFICACION EQUIPOS: SONOMETRO                       | 30/07/2021         | 28/10/2021                    | 21/04/2022                    | 02/05/2022                      | 29/11/2021         | 18/02/2022                    | 03/06/2022         | 16/07/2021                    | 17/08/2021         | 15/12/2021                    | 26.05.2022         | 25/01/2022  |
| ¿SE HA ECUALIZADO LA SEÑAL DE RUIDO EN EMISIÓN?       | No                 | No                            | No                            | No                              | Si                 | Si                            | No                 | No                            | No                 | Si                            | Si                 | Si  |
| METODOS DE MEDIDA                                     | Ruido interrumpido | Respuesta impulsiva integrada | Respuesta impulsiva integrada | Ruido interrumpido              | Ruido interrumpido | Respuesta impulsiva integrada                     |
| FUENTE DE RUIDO                                       | Dodecaedro         | Globo                         | Globos                        | R. ROSA                         | 4292-L             | Globos                        | Dodecaédrica       | GLOBO                         | Omnidireccional    | globos                        | BP-12              | Globos  |
| DIRECTIVIDAD DE LA FUENTE: Informe de caracterización | 04/10/2021         |                               | 07/03/2022                    |                                 |                    |                               |                    |                               |                    | 09/01/2021                    | 23.06.2020         |   |

## 8.1. Evidencias Detectadas, por código: ZONA 17

### CÓDIGO 057

- **Incidencia aleatoria:** No se configura el sonómetro para incidencia aleatoria (Desviación a la norma), y no se ecualiza la señal en emisión ni se indica si los niveles cumplen las condiciones.

- **Posicionamiento:**

Para la medida de aislamiento: Todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición y también se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo).

Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (o dos grupos de alturas) (Desviación a la norma).

Para la medida TR: Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).

Para la medida de TR, la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de la respuesta al impulso. Se utiliza 3 posiciones de fuente-1 posición de micrófono-2 caídas, en vez de 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio.

### CÓDIGO 075

El laboratorio avisa de la poca variabilidad en el posicionamiento en el recinto emisor debido al tamaño reducido del recinto; las posiciones de fuente sólo se cambian en altura. Sin embargo, otros participantes han conseguido hacer las variaciones en el posicionamiento y han colocado además hasta 10 posiciones de medida en vez de 5.

- **Posicionamiento:**

Medida de aislamiento: Todas las posiciones de fuente tienen las mismas coordenadas (x,y) modificándose sólo la altura entre repeticiones (como avisa en las observaciones) (Desviación al protocolo). Además, todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).

Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo).

Medida de TR: Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).

Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de la respuesta al impulso. Se utiliza 3 posiciones de fuente-2 posiciones de micrófono-1 caída, en vez de 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio.

### CÓDIGO 076

- **Planos:** Sólo representa gráficamente 1 repetición que acompaña de las tablas de coordenadas (x,y,z) copiadas del Excel.
- **Incidencia aleatoria:** No responde si se ha configurado el sonómetro para incidencia aleatoria (Desviación al protocolo).
- **Posicionamiento:**

Medida de aislamiento: Todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también para todas las repeticiones (Desviación al protocolo).

Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también para todas las repeticiones (Desviación al protocolo).

Medida de TR: Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también para todas las repeticiones (Desviación al protocolo).

- **Resultados:**  $D_{nT,A}$  no se expresa como un número entero (Desviación al protocolo).
- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio.

### CÓDIGO 093

- **Posicionamiento:** Para la medida de aislamiento, todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).
- **Resultados:**  $D_{nT,A}$  no se expresa como un número entero (Desviación al protocolo).
- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio.

## CÓDIGO 150

- **Posicionamiento:**

Medida de TR: Todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición y también para todas las repeticiones (Desviación al protocolo).

Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de la respuesta al impulso. Se utilizan 2 posiciones de fuente-3 posiciones de micrófono-1 caída, en vez de 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio

## CÓDIGO 234 y 240

Los dos laboratorios hacen la siguiente observación en relación con la incidencia aleatoria: *“El micrófono C-130 del sonómetro SC310, si se utiliza en campo difuso, cumple las tolerancias para seguir considerando el equipo como clase 1, aunque en campo difuso el SC310 no realiza ninguna corrección, en mediciones de aislamiento donde se resta emisión-recepción, el valor final no variará porque se está aplicando esta corrección a los dos valores que se van a restar.”* Sin embargo, otros participantes con el mismo sonómetro sí indican haber realizado la configuración para incidencia aleatoria.

- **Incidencia aleatoria:** No se configura el sonómetro para incidencia aleatoria (Desviación a la norma).
- **Posicionamiento:** Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de ruido interrumpido. Se utilizan 2 posiciones de fuente-3 posiciones de micrófono-1 caída, en vez de 1 posición de fuente-3 posiciones de micrófono-2 caídas, o bien 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).
- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención a los dos laboratorios

## CÓDIGO 239

- **Incidencia aleatoria:** No se configura el sonómetro para incidencia aleatoria (Desviación a la norma).
- **Posicionamiento:**

Medida de aislamiento: Todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición para las repeticiones R2, R3 y R5 (Desviación a la norma).

Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo).

Medida de TR: Todas las posiciones de fuente tienen la misma altura dentro de la misma repetición y también es la misma para las repeticiones R2 a R5 (Desviación al protocolo).

Todas las posiciones de micrófono tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma) y también se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo).

Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de la respuesta al impulso. Se utiliza 3 posiciones de fuente-1 posición de micrófono-2 caídas, en vez de 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Propuesta Coordinador:** Aviso/llamada de atención al laboratorio

#### CÓDIGO 243

- **Posicionamiento:**

Medida de aislamiento: Todas las posiciones de fuente son las mismas para todas las repeticiones (**Desviación al protocolo EXCLUYENTE**) y dentro de la misma repetición, la misma altura (Desviación norma).

Las posiciones de micrófono se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo) y algunas tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).

Medida de TR: Las posiciones de fuente se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo).

Las posiciones de micrófono se repiten entre repeticiones (Desviación al protocolo) y algunas tienen la misma altura dentro de la misma repetición (Desviación a la norma).

- **Evidencia No Conformidades en la ejecución del ensayo: en el posicionamiento y en el conocimiento de la norma,** (usar una única posición de fuente) **Se excluye del análisis.**

#### CÓDIGO 253

- **Posicionamiento:** Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de ruido interrumpido. Se utilizan 2 posiciones

de fuente-3 posiciones de micrófono-1 caída, en vez de 1 posición de fuente-3 posiciones de micrófono-2 caídas, o bien 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Resultados:** Los valores de  $D_{nT,w}$ ,  $D_{nT,w+c}$  y  $D_{nT,w+C_{tr}}$  no se expresan como un número entero (Desviación al protocolo).

## CÓDIGO 254

- **Planos:** Sólo se representa el posicionamiento de micrófonos en el recinto receptor y, además en la repetición R2, falta un punto de medida.

Falta el posicionamiento de micrófonos en el recinto emisor y falta todo el posicionamiento para la medida de TR. (Desviación al protocolo).

- **Posicionamiento:** No se aporta el posicionamiento en la Ficha de Resultados (Desviación al protocolo EXCLUYENTE). Como no se define el posicionamiento, ni en el Excel ni en los planos incompletos, no se puede valorar cómo se ha realizado este ensayo.

Medida de aislamiento: Se declaran 4 puntos de medida por posición de fuente (tanto en emisión como en la recepción) en vez de mínimo 5 (**Desviación a la norma EXCLUYENTE**).

Para la medida de TR la configuración de la medida no cumple lo establecido por la norma para el método de la respuesta al impulso. Se utilizan 4 posiciones de fuente-4 posiciones de micrófono-1 caída, en vez de 1 posición de fuente-6 posiciones de micrófono-1 caída (Desviación a la norma).

- **Evidencia No Conformidades en la ejecución del ensayo: en el equipamiento, en el posicionamiento y en el conocimiento de la norma. Con estas trazas y no completando el ensayo, es excluido del análisis.**

## 9. EVALUACIÓN GLOBAL

Se recoge en las siguientes tablas la evaluación global de los resultados aportados en los ensayos in situ de ACÚSTICA del EILA AQ22, de todos los laboratorios a **nivel de Zona (recinto)**, tras el Análisis estadístico y evaluación Zscore (*que se adjuntan en el Anexo I del presente documento*).

**Tabla 9.1.** Evaluación global a nivel de **Zona 17: AISLAMIENTO ACÚSTICO AÉREO ENTRE LOCALES (DnT)**

| Frecuencias                                     | 025 | 057 | 075 | 076            | 093                         | 150 | 234 | 239 | 240 | 243 | 253 | 254 |
|---|-----|-----|-----|----------------|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 HZ  | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | AN  | S   | SD  | S   | SD  |
| 125 HZ  | AN  | S   | AN  | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 160 HZ  | S   | AB  | S   | S              | S                           | S   | AB  | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 200 HZ  | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | AB  | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 250 HZ  | AB  | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | AB  | SD  |
| 315 HZ  | D   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 400 HZ  | D   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 500 HZ  | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 630 HZ  | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 800 HZ  | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 1000 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 1250 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 1600 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 2000 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 2500 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 3150 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 4000 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| 5000 HZ   | S   | S   | S   | S              | S                           | S   | S   | S   | S   | SD  | S   | SD  |
| Expresión unidades con un decimal               | SI  | SI  | SI  | SI             | SI                          | SI  | SI  | SI  | SI  | SI  | SI  | SI  |
| Incertidumbre (opcional)                        | SI  | NO  | SI  | SI (valor cte) | SI (NO en valores globales) | NO  | NO  | NO  | NO  | SI  | NO  | NO  |
| Nº Verificaciones (mínim. Al inicio y al final) | 10  | 5   | 10  | 5              | 5                           | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 10  | 5   |

| EVALUACION RESULTADOS DE PRUEBA DE SERVICIO EN ACUSTICA-EILA AQ22 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Laboratorio   | 025 | 057 | 075 | 076 | 093 | 150 | 234 | 239 | 240 | 243 | 253 | 254 |
| SR  | AB  | S   | SN  | AN  | AB  | AN  | S   | S   | S   | SD  | AB  | SD  |
| Expresión unidades nºentero                                       | SI  | SI  | SI  | NO  | NO  | SI  | SI  | SI  | SI  | SI  | NO  | SI  |

Resultado satisfactorio (S); Resultado dudoso (D); Resultado insatisfactorio (I); Aberrante (AB); Anómalo (AN); Descartado (SD); (--) no participa.

Desviación señalada dudosa por consistencia de Mandel

En base al diagrama de Cajas y bigotes que se adjunta en el informe estadístico, los códigos que recogen las siglas de “AT. LEVE” son atípicos leves. Son valores (máximo o mínimo) que superan la longitud límite de los bigotes ( $1,5 \times$  Recorrido intercuartil o longitud de la caja (RIC)) y se identificarán individualmente. Si este valor, superase en 3 veces el RIC, sería un valor extremadamente atípico y los códigos serían identificados con las siglas “AT.EXT”.

Asimismo, en el interior del documento, se recogen evidencias de posibles No Conformidades (NC) para que el órgano competente realice las acciones que considere oportunas.

**Zona 17**
**VALOR ASIGNADO PARA CADA TERCIO DE OCTAVA (descartados valores aberrantes/anómalos)**

| <b>Frecuencias</b>                              | <b>VALOR ASIGNADO</b> | <b>DESVIACIÓN ESTANDAR (SDL)</b> | <b>COEF.VARIACIÓN</b> |
|---|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>DnT Frecuencia 100 hz</b>                    | 27,88                 | 1,27                             | 4,56%                 |
| <b>DnT Frecuencia 125 hz</b>                    | 28,00                 | 0,72                             | 2,57%                 |
| <b>DnT Frecuencia 160 hz</b>                    | 31,08                 | 0,73                             | 2,35%                 |
| <b>DnT Frecuencia 200 hz</b>                    | 32,29                 | 0,86                             | 2,66%                 |
| <b>DnT Frecuencia 250 hz</b>                    | 34,90                 | 0,32                             | 0,92%                 |
| <b>DnT Frecuencia 315 hz</b>                    | 35,46                 | 0,75                             | 2,11%                 |
| <b>DnT Frecuencia 400 hz</b>                    | 37,79                 | 0,34                             | 0,90%                 |
| <b>DnT Frecuencia 500 hz</b>                    | 39,31                 | 0,42                             | 1,07%                 |
| <b>DnT Frecuencia 630 hz</b>                    | 40,86                 | 0,49                             | 1,20%                 |
| <b>DnT Frecuencia 800 hz</b>                    | 42,33                 | 0,35                             | 0,83%                 |
| <b>DnT Frecuencia 1000 hz</b>                   | 43,51                 | 0,48                             | 1,10%                 |
| <b>DnT Frecuencia 1250 hz</b>                   | 42,88                 | 0,54                             | 1,26%                 |
| <b>DnT Frecuencia 1600 hz</b>                   | 42,98                 | 0,59                             | 1,37%                 |
| <b>DnT Frecuencia 2000 hz</b>                   | 43,29                 | 0,49                             | 1,13%                 |
| <b>DnT Frecuencia 2500 hz</b>                   | 42,86                 | 0,49                             | 1,14%                 |
| <b>DnT Frecuencia 3150 hz</b>                   | 42,08                 | 0,55                             | 1,31%                 |
| <b>DnT Frecuencia 4000 hz</b>                   | 42,98                 | 0,51                             | 1,19%                 |
| <b>DnT Frecuencia 5000 hz</b>                   | 46,46                 | 0,46                             | 0,99%                 |
| <b>DnTw<br/>AISLAM.ACUSTIC.AEREO<br/>GLOBAL</b> | 42,00                 | 0,00                             | 0,00%                 |
| <b>DnTA AISL.ACUSTIC.AEREO<br/>(CTE)</b>        | 41,17                 | 0,63                             | 1,53%                 |

**REPETIBILIDAD- REPRODUCIBILIDAD (descartados valores aberrantes/anómalos)**

| ENSAYOS   | REPETIBILIDAD Y SU VARIANZA |     | VARIANZA INTERLABORATORIOS | REPRODUCIBILIDAD Y SU VARIANZA |     |
|---|-----------------------------|-----|----------------------------|--------------------------------|-----|
|   | Sr <sup>2</sup>             | r   | SL <sup>2</sup>            | SR <sup>2</sup>                | R   |
| DnT Frecuencia 100 hz                           | 2,27                        | 4,2 | 1,16                       | 3,43                           | 5,1 |
| DnT Frecuencia 125 hz                           | 3,57                        | 5,2 | 0,00 (*)                   | 3,57                           | 5,2 |
| DnT Frecuencia 160 hz                           | 0,82                        | 2,5 | 0,37                       | 1,18                           | 3,0 |
| DnT Frecuencia 200 hz                           | 1,20                        | 3,0 | 0,50                       | 1,70                           | 3,6 |
| DnT Frecuencia 250 hz                           | 0,62                        | 2,2 | 0,00 (*)                   | 0,62                           | 2,2 |
| DnT Frecuencia 315 hz                           | 0,75                        | 2,4 | 0,41                       | 1,16                           | 3,0 |
| DnT Frecuencia 400 hz                           | 0,54                        | 2,0 | 0,01                       | 0,55                           | 2,0 |
| DnT Frecuencia 500 hz                           | 0,28                        | 1,5 | 0,12                       | 0,40                           | 1,7 |
| DnT Frecuencia 630 hz                           | 0,32                        | 1,6 | 0,18                       | 0,49                           | 1,9 |
| DnT Frecuencia 800 hz                           | 0,24                        | 1,4 | 0,07                       | 0,31                           | 1,5 |
| DnT Frecuencia 1000 hz                          | 0,17                        | 1,1 | 0,20                       | 0,37                           | 1,7 |
| DnT Frecuencia 1250 hz                          | 0,14                        | 1,0 | 0,27                       | 0,41                           | 1,8 |
| DnT Frecuencia 1600 hz                          | 0,11                        | 0,9 | 0,33                       | 0,43                           | 1,8 |
| DnT Frecuencia 2000 hz                          | 0,10                        | 0,9 | 0,22                       | 0,32                           | 1,6 |
| DnT Frecuencia 2500 hz                          | 0,15                        | 1,1 | 0,21                       | 0,37                           | 1,7 |
| DnT Frecuencia 3150 hz                          | 0,25                        | 1,4 | 0,25                       | 0,50                           | 2,0 |
| DnT Frecuencia 4000 hz                          | 0,22                        | 1,3 | 0,22                       | 0,44                           | 1,8 |
| DnT Frecuencia 5000 hz                          | 0,16                        | 1,1 | 0,18                       | 0,34                           | 1,6 |
| <b>DnTw<br/>AISLAM.ACUSTIC.AEREO<br/>GLOBAL</b> | 0,00                        | 0,0 | 0,00                       | 0,00                           | 0,0 |
| <b>DnTA AISL.ACUSTIC.AEREO<br/>(CTE)</b>        | 0,16                        | 1,1 | 0,37                       | 0,53                           | 2,0 |

(\*) Apto.7.4.5.5 de la norma UNE 82009-2:1999 cuando debido a efectos aleatorios, se obtenga un valor negativo para la varianza interlaboratorios, debería asumirse un valor cero.

## 10. AGRADECIMIENTOS

Este ejercicio interlaboratorios en el área de ACÚSTICA IN SITU, ha cubierto los objetivos y expectativas previstas, debido fundamentalmente, a la buena predisposición, trabajo, y esfuerzo, de todas las personas y entidades participantes en el mismo, para los cuales, sirva el presente recordatorio, y el más sincero agradecimiento.

### COORDINADORES GENERALES

Emilio Meseguer Peña

Victoria de los Ángeles Viedma Peláez

Elvira Salazar Martínez

### COORDINADORES AUTONÓMICOS

Miguel Ángel Santos Amaya

Junta de Andalucía



Carlos Cuerda Sierra

Junta de Andalucía



Ana Rico Oliván

Gobierno de Aragón



Esperanza Jarauta Pérez

Gobierno de Aragón



Juan Carlos Cortina Villar

Principado de Asturias



Ana Carolina Álvarez Cañete

Principado de Asturias



Yolanda Garvía Blázquez

Govern de les Illes Balears



Inmaculada Alcolecha Fuente

Govern de les Illes Balears



Javier Jubera Pérez.

Gobierno de Canarias



Enrique Alonso Moreno

Comunidad Autónoma de Cantabria



Joan Teixidó Vidal

Generalitat de Catalunya



Agustí Careta Pons

Generalitat de Catalunya



Marta Iniesto Alba

Junta de Comunidades de  
Castilla – La Mancha



María del Mar Domínguez Sierra

Junta de Castilla y León



Pilar Marinero Diez

Junta de Castilla y León



José Ángel Rena Sánchez

Junta de Extremadura



M<sup>a</sup> José Paniagua Mateos

Xunta de Galicia



Israel López García

Comunidad Autónoma de  
La Rioja



Isabel García Larache

Comunidad Autónoma de  
Madrid



Antonio Azcona Sanz

Comunidad Autónoma de  
Madrid



María Teresa Elvira Rosado

Comunidad Autónoma de  
Madrid



Teresa Barceló Clemares

Comunidad Autónoma de  
la Región de Murcia



M<sup>a</sup> Carmen Mazkiarán López de  
Goikoetxea

Gobierno de Navarra



Juan José Palencia Guillén

Generalitat Valenciana



Elvira Salazar Martínez

Gobierno Vasco



Alberto Apaolaza Sáez de Viteri

Gobierno Vasco



Ane Hernández Pérez de Guereñu

Gobierno Vasco



## ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN PROGRAMA ESPECÍFICO EILA ACÚSTICA 2022

### RECINTOS CEDIDOS PARA LOS ENSAYOS DE ACÚSTICA:

- Laboratorio Control de Calidad en la Edificación de Gobierno Vasco País Vasco
- Centro de Difusión Medioambiental la Cantueña Fuenlabrada (Comunidad de Madrid)
- IES de la Puebla de Alfindén Zaragoza (Aragón)
- IES “Miguel de Cervantes” Murcia
- Laboratorio de Vivienda Sevilla
- Laboratorio de Vivienda en el Polígono Juncaril, Albolote (Granada)
- IES Antonio Fraguas Santiago Compostela (Galicia)
- Demostradores Experimentales EDEA Cáceres (Extremadura)
- Bac Engineering Consultancy Group Sant Just Desvern (Cataluña)
- Laboratorio de Vivienda Canarias

### ELABORACIÓN PROTOCOLOS Y GESTIÓN DE LAS FICHAS. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

- Amelia Romero Fernández
- Victoria de los Ángeles Viedma Peláez
- Fernando Meseguer Serrano

IETCC, Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja:



### LABORATORIOS PARTICIPANTES POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN EILA 2022:

#### JUNTA DE ANDALUCIA

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 1.  | Centro De Estudio De Materiales Y Control De Obra S.A. (Cemosa) (Co)     | AND-L-003 |
| 2.  | Centro De Estudio De Materiales Y Control De Obra S.A. (Cemosa) (Ma)     | AND-L-018 |
| 3.  | Laboratorios Cogesur, S.L. (Ca)  | AND-L-067 |
| 4.  | Centro De Estudio De Materiales Y Control De Obra S.A. (Cemosa) (Se)     | AND-L-074 |
| 5.  | Centro De Estudio De Materiales Y Control De Obra S.A. (Cemosa) (Gr)     | AND-L-076 |
| 6.  | Juan Manuel Gonzalez López (Entremedianeras) (Se)                        | AND-L-134 |
| 7.  | Elabora, Agencia Para La Calidad En La Construcción, S.L. - Sevilla (Se) | AND-L-155 |
| 8.  | Laboratorios De Tecnología Estructural S.L. (Lte) (Ma)                   | AND-L-210 |
| 9.  | Belios Acustica, S.L. (Gr)   | AND-L-224 |
| 10. | Juan Alfonso Calleja Pérez (Se)  | AND-L-238 |
| 11. | Fco. Javier Ruiz Aviles (Se)   | AND-L-239 |
| 12. | Acustic Drywall S.L. (Al)  | AND-L-252 |
| 13. | Jen Ingenieros Asociados, S.L. (Ma)                                      | AND-L-267 |
| 14. | Raúl García Guerrero (Ma)  | AND-L-268 |

|  |           |
|--|-----------|
| 15. Servicios Acústicos y Energéticos, S.C.A. (Hu) | AND-L-287 |
| 16. Francisco Javier Campos Palma (Ma)             | AND-L-288 |

#### GOBIERNO DE ARAGÓN

|  |           |
|--|-----------|
| 1. TPF GETINSA-EUROESTUDIOS, SL - Zaragoza                   | ARA-L-001 |
| 2. ENSAYA Zaragoza. Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A.    | ARA-L-005 |
| 3. Solitel Proyectos e Ingeniería de Telecomunicaciones, S.L | ARA-L-017 |

#### GOBIERNO DE CANARIAS

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Controles Externos de la Calidad Canarias, SL   | CNR-L-003 |
| 2. AND Atlante   | CNR-L-045 |
| 3. Servicio de Laboratorios y Calidad de la Construcción. Consejería de Obras Públicas y Transportes - Delegación Tenerife | (oficial) |

#### COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020 SLU | CTB-L-012 |
|--|-----------|

#### GENERALITAT DE CATALUNYA

|   |           |
|---|-----------|
| 1. Eptisa Enginyeria I Serveis, Sau                               | CAT-L-002 |
| 2. Applus Norcontrol, Slu   | CAT-L-012 |
| 3. Centre D'estudis de la Construcció I Anàlisi de Materials, Slu | CAT-L-027 |
| 4. Lostec, Sa   | CAT-L-028 |
| 5. Labocat Calidad, Sl  | CAT-L-054 |
| 6. Tpf Getinsa Euroestudios, Sl                                   | CAT-L-109 |
| 7. Bac Engineering Consultancy Group, Sl                          | CAT-L-114 |

#### JUNTA DE EXTREMADURA

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Intromac                                  | EXT-L-007 |
| 2. Elaborex Calidad en la Construcción, S.L: | EXT-L-014 |
| 3. Gestión y Control del Ruido Extremadura   | EXT-L-017 |
| 4. SILENTIA Ingeniería Acústica, S.L.        | EXT-L-021 |

#### XUNTA DE GALICIA

|   |           |
|---|-----------|
| 1. Control y Estudios, SL (CYE)                                 | GAL-L-005 |
| 2. Galaicontrol Arteixo, SL                                     | GAL-L-014 |
| 3. Investigación y Control Lugo SL (INVECO)                     | GAL-L-016 |
| 4. Applus Norcontrol, SL  | GAL-L-018 |
| 5. Galaicontrol Vigo, SL  | GAL-L-021 |
| 6. IG Calidad   | GAL-L-028 |
| 7. EPTISA, Servicios de Ingeniería, SL - Delegación de A Coruña | GAL-L-034 |
| 8. Enmacosa Consultoría Técnica SA                              | GAL-L-056 |

### COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)      | MAD-L-030 |
| 2. Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra S.A (CEMOSA) | MAD-L-036 |
| 3. Ingeniería Acústica García-Calderón S.L. (IAGC)                 | MAD-L-044 |
| 4. Gabinete de Ingeniería Acústica, SLL                            | MAD-L-048 |
| 5. Control de Estructuras y Geotecnia SL (CEyGE)                   | MAD-L-061 |
| 6. Laboratorio De Control De Calidad E Ingeniería, S.L. (LCCI)     | MAD-L-064 |
| 7. Control de estructuras y suelos SA (CONES)                      | MAD-L-065 |
| 8. Laboratorio de Ensayos Acústicos (LABENAC)                      | MAD-L-073 |
| 9. Bureau Veritas Inspección y Testing S.L.                        | MAD-L-081 |
| 10. V2 Geotecnia y Control, SL                                     | MAD-L-088 |
| 11. Greenback SLNE   |           |

### COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Inversiones de Murcia, S.L., laboratorios HORYSU- Delegación de Cartagena                           | MUR-L-006 |
| 2. Massalia Ingenieros SL  | MUR-L-019 |
| 3. Asociación Empresarial Investigación Centro Tecnológico de la Construcción Región de Murcia (CTCON) | MUR-L-027 |

### GOBIERNO DE NAVARRA

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Laboratorios ENTECSA SA                     | NAV-L-001 |
| 2. Laboratorio de Ensayos Navarra SA (LABENSA) | NAV-L-003 |
| 3. ID Ingeniería acústica                      | NAV-L-012 |
| 4. Teide Ingenieros Consultores, S.L.P.        | NAV-L-014 |
| 5. Eurocontrol SA                              | NAV-L-016 |

### COMUNIDAD VALENCIANA

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Consulteco, S.L.  | VAL-L-013 |
| 2. Sonora Telecomunicacions, S.L.P   | VAL-L-050 |
| 3. C2C Servicios Técnicos de Inspección S.L.- Delegación de Albaida (Valencia) | VAL-L-058 |
| 4. Laeco   | VAL-L-070 |

### GOBIERNO VASCO

|  |           |
|--|-----------|
| 1. EPTISA-CINSA Ingeniería y Calidad, SA - Grupo EP            | PVS-L-002 |
| 2. SAIO TEGI, SA   | PVS-L-004 |
| 3. GIKE, SA Control Calidad Edificación                        | PVS-L-005 |
| 4. AAC Centro de Acústica Aplicada SL                          | PVS-L-024 |
| 5. BUREAU VERITAS Inspección y Testing, S.L.U.                 | PVS-L-029 |
| 6. GSA INGENIERÍA ACÚSTICA                                     | PVS-L-031 |
| 7. Imatek (Ingurumena Advanced Technologies)                   | PVS-L-032 |
| 8. Laboratorio de Evaluación y Control Del Ruido S.L. (LAECOR) | PVS-L-033 |

**ANEXO I** (en documentos aparte: EILA22 DnT. pdf)

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ZSCORE DE RESULTADOS RECINTO Z05:**

### **1. MEDICIÓN IN SITU DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE LOCALES (DnT)**