

**UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA**

**ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA**

**I.T. Telecomunicación (Sonido e Imagen)**

---



**UNIVERSIDAD  
POLITECNICA  
DE VALENCIA**



**ESCUELA POLITECNICA  
SUPERIOR DE GANDIA**

**“Informe Acústico. Mediciones de  
Aislamiento Acústico para la obtención  
de licencia de 1ª ocupacion. Viviendas  
sitas en la ciudad de Valencia”**

***TRABAJO FINAL DE CARRERA***

Autor/es:  
**Christian Martín Abad**

Director/es:  
**D. Juan Antonio Martínez Mora**

**GANDIA, 2012**

# INDICE

## 1.- INTRODUCCION

1.1.- OBJETIVO ..... 2

1.2.- PLAN DE TRABAJO ..... 2

## 2.- INFORME

2.1.- ANTECEDENTES ..... 4

2.2.- INSTRUMENTACION UTILIZADA ..... 5

2.3.- NORMATIVAS DE REFERENCIA ..... 6

2.4.- DESCRIPCION DEL ENSAYO ..... 7

2.5.- RESULTADO DE AISLAMIENTO DE FACHADAS ..... 8

2.6.- RESULTADO DE AISLAMIENTO DE FORJADOS ..... 16

2.7.- RESULTADO DE AISLAMIENTO DE MEDIANERAS ..... 27

2.8.- RESULTADO DE AISLAMIENTO DE CUARTO DE MAQUINAS ..... 36

2.9.- NIVELES E INMISIÓN POR RUIDO DE IMPACTOS ..... 40

2.10.- PLANOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACION ..... 48

2.11.- CONCLUSIONES Y CERTIFICADO ..... 56

## 3.- BIBLIOGRAFÍA

3.1.- BIBLIOGRAFIA ..... 61

## 4.- ANEXO I

4.1.- REFERENCIA A UNE EN ISO 140-4 + ANEXO I ..... 63

4.2.- REFERENCIA A UNE EN ISO 140-5 + ANEXO I ..... 72

4.3.- REFERENCIA A UNE EN ISO 140-7 + ANEXO I ..... 82

4.4.- REFERENCIA A ORDENANZA DE 06 DE JUNIO DE 2008 DE LA CIUDAD DE VALENCIA + ANEXO I ..... 90

# INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica que soportan los ciudadanos en los edificios es un importante obstáculo para disfrutar de una vivienda digna, así como del derecho de un ambiente adecuado. La exposición constante al ruido es además una fuente de enfermedades físicas y psíquicas, como trastornos del sueño, pérdida de sensibilidad auditiva temporal o permanente.

Por ello las administraciones con objeto de mejorar la calidad de la edificación y de promover la innovación y la sostenibilidad regulan las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones permitiendo dar satisfacción a los requisitos básicos de la edificación relacionados con la seguridad y el bienestar.

## **1.1.- OBJETIVO**

El objetivo del presente proyecto es el análisis del procedimiento utilizado por los laboratorios de control de calidad para emitir el certificado acústico obligatorio (viviendas de nueva construcción).

## **1.2.- PLAN DE TRABAJO**

\*Búsqueda bibliográfica y revisión de la normativa a seguir.

\*Estudio previo del emplazamiento y distribución del inmueble.

\*Planteamiento planificación de la posición de los puntos de emisión y recepción y de las mediciones.

\*Desplazamientos y mediciones "in situ", según normativa.

\*Paso de datos y cálculo de aislamientos.

\*Emisión del informe con los resultados obtenidos.

INFO RME

---

## **2.1.- ANTECEDENTES.**

El objetivo del presente estudio es describir la medición del aislamiento acústico en el edificio y de los elementos de construcción. Las mediciones han sido efectuadas en el edificio de referencia ubicado en la calle Ruzafa, 48 en Valencia, con el fin de poder determinar el aislamiento acústico según lo dispuesto en el Art. 29 Según la Ordenanza Municipal de Protección Contra la Contaminación Acústica aprobada el 26 de Junio de 2008 de la ciudad de Valencia. (B.O.P. nº XXX, de 26 de junio de 1998).

En los siguientes apartados, se describen los ensayos realizados, resultados obtenidos y conclusiones.

Los resultados que se muestran en este estudio reflejan únicamente los datos registrados en el lugar y fecha de la medición mediante la instrumentación descrita en el punto 2. Estos resultados describen el aislamiento acústico existente en esa fecha y en las condiciones concretas del momento de la medición, no constituyendo ningún tipo de garantía de preservación del aislamiento en el futuro. Cualquier variación en los paramentos ensayados (grietas, apertura de huecos para iluminación, aire acondicionado, compresores...) pueden afectar al mismo haciendo disminuir los valores del aislamiento frente a los mostrados en este proyecto, por lo que se deberá de comunicar cualquier alteración de los mismos a la dirección facultativa para tomar las medidas correctoras oportunas. La descripción de los paramentos es únicamente informativa, y no se realizan catas. Los elementos que componen cada paramento son los descritos en el proyecto de ejecución.

## **2.2.- INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA.**

Para la realización de los ensayos, se han utilizado los siguientes medios:

- Sistema de adquisición de datos para análisis de ruido y vibraciones "SYMPHONIE" basado en ordenador. (Nº serie:1092)

### **Características Técnicas del Hardware:**

- Medidas de ruido conforme a las normas de sonómetros UNE EN 60651 y UNE EN 60804 Tipo 1. Homologado en España como sonómetro integrador-promediador. Aprobación de modelo nº: 1-128-16-00002 conforme a la Orden Ministerial del 16 de diciembre de 1998.
- Análisis en tiempo real en 1/1 o 1/3 de octavas por filtrado digital según normas UNE EN 61260 Tipo 0.
- Análisis FFT (800 líneas) hasta 20 Khz. en tiempo real.
- Uno o dos canales de entrada.
- Entradas de micrófono y acelerómetros ICP y de disparo externo.
- Salidas de señal AC para conexiones varias (Altavoz, registrador...).
- Frecuencia de muestreo: 51.2 Khz.
- Conversor analógico digital de 18 BIT.
- Procesador digital de 32 BIT.
- Sistema autónomo y portátil.
- Alimentado a través del PC.

- Micrófono "GRAS" mod. 40AF. (Nº serie: 61225).

- Sensibilidad: 50mV/Pa.
- Respuesta en frecuencia: 3.15 Hz -20 Khz.
- Polarización: 200V.

- Preamplificador "GRAS" mod. 26AK. (Nº serie: 22861).

- Rango de frecuencia: 20Hz-200KHz.

- Trípode.

- Verificador acústico tipo 1, CAL-01. (Nº serie: 11295).

- Fuente omnidireccional dodecaédrica AVM mod. DO-12.

- Altavoz de gran potencia que genera un campo difuso.

- Software de análisis de sonido digital.

- Máquina de impacto normalizada "RETEC INSTRUMENTS". (Nº serie: 010725-04)

### **2.3.- NORMATIVAS DE REFERENCIA.**

Las Normas que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes.

- Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones del Ayuntamiento de Valencia.
- Decreto 266/2004, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- NBE-CA-88.
- CTE-HR.
- UNE-EN ISO 140.
- UNE-EN ISO 717.

### **AISLAMIENTO ACÚSTICO EXIGIBLE A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.**

- 1) Particiones interiores: 30 dB(A) para las que comparten áreas del mismo uso.
- 2) Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos: 45 dB( A).
- 3) Paredes separadoras de zonas comunes interiores: 45 dB(A).
- 4) Fachadas: el aislamiento acústico global mínimo será de 30 dB(A).
- 5) Cubiertas: 45 dB(A).
- 6) Elementos separadores de salas de máquinas: 55 dB(A).

#### **Elementos horizontales de propietarios o usuarios distintos.**

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible a los elementos constructivos horizontales separadores de propiedades o usuarios distintos se fija en 45 dBA. Se exceptúan del los forjados constitutivos de la primera planta de la edificación cuando dicha planta sea de uso residencial y en la planta baja puedan localizarse, conforme al planeamiento, usos susceptibles de producir molestias por ruidos o vibraciones. En estos casos el aislamiento acústico aéreo exigible será de R 55 dB(A).

El aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible a los elementos constructivos horizontales y verticales que conforman los locales donde se alojen los equipos comunitarios se fija en 55 dBA.

El nivel de ruido de impacto normalizado Ln en el espacio subyacente no será superior a 80 dBA, con la excepción de que estos espacios sean exteriores o no habitables como porches, cámaras de aire, garajes, almacenes o salas de máquinas.

## **2.4.- DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.**

### **2.4.1.-EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE AISLAMIENTO DE LOS PARAMENTOS ENSAYADOS.**

El método operativo empleado para la realización de las mediciones acústicas se adapta a lo especificado en el anexo III de la Ordenanza Municipal de Ruido y Vibraciones. Así mismo se han seguido las recomendaciones de la norma UNE-EN ISO 140 para medir en aislamiento *in situ* de los diferentes elementos ensayados.

En primer lugar y tras verificar los instrumentos de medición, se ha conectado el generador de ruido rosa a la fuente empleada, que para este caso se ha utilizado la fuente omnidireccional dodecaédrica que genera un campo difuso.

Para la medición en fachadas se ha utilizado el método global con altavoces, que nos proporciona el índice de reducción sonora en relación a una posición 2m. frente a la fachada. Este método es especialmente útil cuando, por diferentes razones de índole práctica no es posible usar el ruido real existente como fuente de ruido. El resultado obtenido no es comparable con el obtenido en el laboratorio.

Contra el efecto del viento se emplea una pantalla antiviento para efectuar las mediciones.

## AISLAMIENTO DE FACHADAS

## **2.5.- RESULTADOS DE AISLAMIENTO DE FACHADAS.**

### **2.5.1.- MEDICIONES EN FACHADAS.**

Para determinar el aislamiento de fachadas se toma como referencia una posición de emisión fuera del edificio. El altavoz se instala a una distancia "d" de fachada correspondiente, de forma que el ángulo de incidencia sonora es igual a  $(45^\circ \pm 5^\circ)$ , según indicación de la norma UNE-EN ISO 140-5.

Mediante un generador de ruido rosa, se genera un campo sonoro estacionario con un espectro continuo. Las mediciones se realizarán en el rango de frecuencias con frecuencias centrales desde 100Hz a 3150Hz.

La potencia de emisión se regula de forma que se supere el ruido de fondo en el recinto receptor 6dB como mínimo.

### **DEFINICIONES.**

**Diferencia de niveles,  $D_{1s,2m}$**  : Es la diferencia, en decibelios, entre el nivel de presión sonora exterior a 2m frente a la fachada,  $L_{1,2m}$  y el valor medio espacio-temporal del nivel de presión sonora  $L_2$ , en el interior del local receptor.

$$D_{1s,2m} = L_{1,2m} - L_2$$

**Diferencia de niveles estandarizada,  $D_{1s,2m,nT}$** : Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el local de recepción.

$$D_{1s,2m,nT} = D_{1s,2m} + 10\lg(T/T_0)$$

**Diferencia de niveles normalizada,  $D_{1s,2m,n}$** : Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un área de absorción de referencia en el local de recepción.

$$D_{1s,2m,n} = D_{1s,2m} - 10\lg(A/A_0)$$

### 2.5.1.1 Aislamiento de fachadas. Muestra 1.

Elemento a ensayar.	Fachada.			
Descripción de la muestra	Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior. Carpintería de aluminio con cristal laminar.			
Ubicación fuente.	Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF1 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 1ª. Punto RF1 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	4,6	3,4	2,5	39,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,6	2,5	9,0	

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
$D_{1s,2m} = L1-L2$	15,0	15,5	17,5	20,2	18,0	23,2	23,7	25,6	27,3	27,2	25,8	26,0	28,6	29,1	31,5	34,2	<b>24,7</b>
$D_{1s,2m,n} = D-10lg(A/A0)$	18,0	20,4	20,9	25,5	23,2	28,4	28,6	30,2	31,9	31,7	30,5	30,6	33,4	33,5	35,8	38,2	<b>72 (-41;-43)</b>
$D_{1s,2m,nT} = D+10lg(T/T0)$	19,0	21,3	21,8	26,5	24,2	29,4	29,6	31,2	32,9	32,7	31,4	31,6	34,3	34,5	36,7	39,2	<b>72 (-40;-42)</b>
$A = (0.16 \times V) / T$	4,9	3,3	4,6	2,9	3,0	3,0	3,2	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,4	3,6	3,7	3,9	

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	74,6	79,2	82,7	80,5	78,6	81,3	79,9	80,7	76,2	73,1	73,6	75,1	71,9	67,3	70,9	76,9	<b>85,6</b>
Medida 2	74,4	78,5	81,9	80,6	77,6	80,3	80,1	79,2	75,5	73,1	72,9	75,0	71,4	66,4	70,5	76,7	<b>85,0</b>
Medida 3	74,3	77,9	81,8	80,8	77,8	80,8	79,2	79,3	75,6	73,6	73,1	74,7	71,4	66,3	71,0	76,8	<b>85,1</b>
Medida 4	74,5	77,3	81,9	80,0	77,2	80,6	78,9	78,7	74,7	73,6	73,6	74,7	71,5	66,4	70,4	76,3	<b>84,8</b>
Medida 5	74,2	77,0	81,7	79,9	77,5	80,1	78,4	79,0	75,2	73,4	73,3	75,1	71,2	66,5	71,5	76,5	<b>84,8</b>
Medida 6	73,3	76,9	81,8	79,8	76,9	79,9	78,1	79,1	74,8	73,4	73,2	74,8	70,8	65,9	70,6	76,2	<b>84,6</b>
Medida 7	73,1	76,9	81,1	79,9	76,9	80,1	79,4	79,1	74,2	72,9	73,1	74,4	71,0	65,5	69,9	76,3	<b>84,6</b>
Medida 8	73,7	76,9	81,2	80,5	77,5	81,0	79,4	79,2	74,1	73,0	72,6	74,3	71,3	65,5	69,5	76,2	<b>84,6</b>
Medida 9	73,7	76,3	80,8	80,7	77,0	80,3	78,6	78,3	74,3	72,8	72,3	74,5	71,3	66,1	70,4	76,4	<b>84,5</b>
Medida 10	74,8	76,5	80,5	79,9	77,0	80,6	78,9	78,6	73,9	73,5	73,1	74,6	71,7	66,3	70,1	76,6	<b>84,6</b>
L1	<b>74,1</b>	<b>77,4</b>	<b>81,6</b>	<b>80,3</b>	<b>77,4</b>	<b>80,5</b>	<b>79,1</b>	<b>79,2</b>	<b>74,9</b>	<b>73,2</b>	<b>73,1</b>	<b>74,7</b>	<b>71,4</b>	<b>66,2</b>	<b>70,5</b>	<b>76,5</b>	<b>84,8</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	60,7	63,3	67,5	62,5	61,2	59,2	56,7	54,3	47,6	46,5	46,8	49,2	44,1	38,2	39,6	42,4	<b>61,5</b>
Medida 2	60,6	62,0	67,4	61,6	61,6	59,1	56,1	54,2	48,1	46,9	47,0	48,7	43,3	37,4	39,4	42,3	<b>61,3</b>
Medida 3	60,3	62,2	67,4	62,0	61,4	58,8	56,2	54,4	49,0	47,5	46,8	48,7	43,3	36,8	39,3	42,5	<b>61,3</b>
Medida 4	60,3	61,5	64,2	60,4	58,2	57,1	56,8	52,5	49,0	48,2	48,1	48,9	44,3	40,2	40,2	43,7	<b>60,2</b>
Medida 5	58,0	61,0	60,2	58,4	57,7	56,6	56,8	54,4	50,4	48,0	47,8	48,8	43,1	37,8	39,2	42,0	<b>59,8</b>
Medida 6	57,2	61,9	59,8	58,2	57,8	56,5	57,3	54,9	50,3	48,3	48,0	48,8	43,4	38,5	39,7	42,1	<b>60,0</b>
Medida 7	58,4	61,1	60,3	59,3	59,6	56,4	56,3	54,3	49,3	47,4	47,5	48,7	43,5	39,0	39,7	42,2	<b>59,8</b>
Medida 8	57,8	60,9	60,7	59,0	58,5	55,8	55,4	51,9	47,3	46,5	46,9	48,9	43,6	38,6	39,5	41,6	<b>59,0</b>
Medida 9	58,5	61,8	60,4	58,5	57,7	56,0	54,5	51,2	46,4	45,8	46,8	48,3	43,4	38,1	39,3	41,8	<b>58,6</b>
Medida 10	57,4	62,8	60,5	58,3	57,3	55,8	55,0	51,3	46,4	46,2	46,6	48,3	43,0	38,4	39,3	41,9	<b>58,7</b>
L2	<b>59,1</b>	<b>61,9</b>	<b>64,1</b>	<b>60,1</b>	<b>59,4</b>	<b>57,3</b>	<b>56,2</b>	<b>53,5</b>	<b>48,6</b>	<b>47,2</b>	<b>47,3</b>	<b>48,7</b>	<b>43,5</b>	<b>38,4</b>	<b>39,5</b>	<b>42,3</b>	<b>60,1</b>
B2	46,3	40,7	47,0	42,2	48,1	44,0	48,4	43,4	41,6	40,8	37,1	37,8	35,8	32,3	29,9	27,2	<b>49,7</b>
L2 corregido	<b>59,1</b>	<b>61,9</b>	<b>64,1</b>	<b>60,1</b>	<b>59,4</b>	<b>57,3</b>	<b>55,4</b>	<b>53,5</b>	<b>47,6</b>	<b>46,1</b>	<b>47,3</b>	<b>48,7</b>	<b>42,7</b>	<b>37,2</b>	<b>39,0</b>	<b>42,3</b>	<b>60,1</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,0	1,8	1,2	2,8	1,9	2,5	1,6	1,7	1,7	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6
Medida 2	1,1	1,6	1,4	2,2	2,0	2,2	1,8	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6
Medida 3	1,4	1,7	1,8	2,1	2,0	1,7	2,2	1,9	1,9	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8	1,7	1,7
Medida 4	1,5	2,2	1,5	1,7	2,2	2,4	1,8	1,7	2,0	1,9	2,0	1,8	1,9	1,6	1,6	1,6
Medida 5	1,3	1,7	1,1	2,3	2,1	1,7	2,1	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9	2,0	1,8	1,7	1,6
Medida 6	1,3	2,6	1,3	1,8	2,3	2,1	2,2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6
TR medio	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-5. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo de fachadas.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Fachada.  
**Ubicación fuente:** Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF1 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 1ª. Punto RF1 (S/plano adjunto).

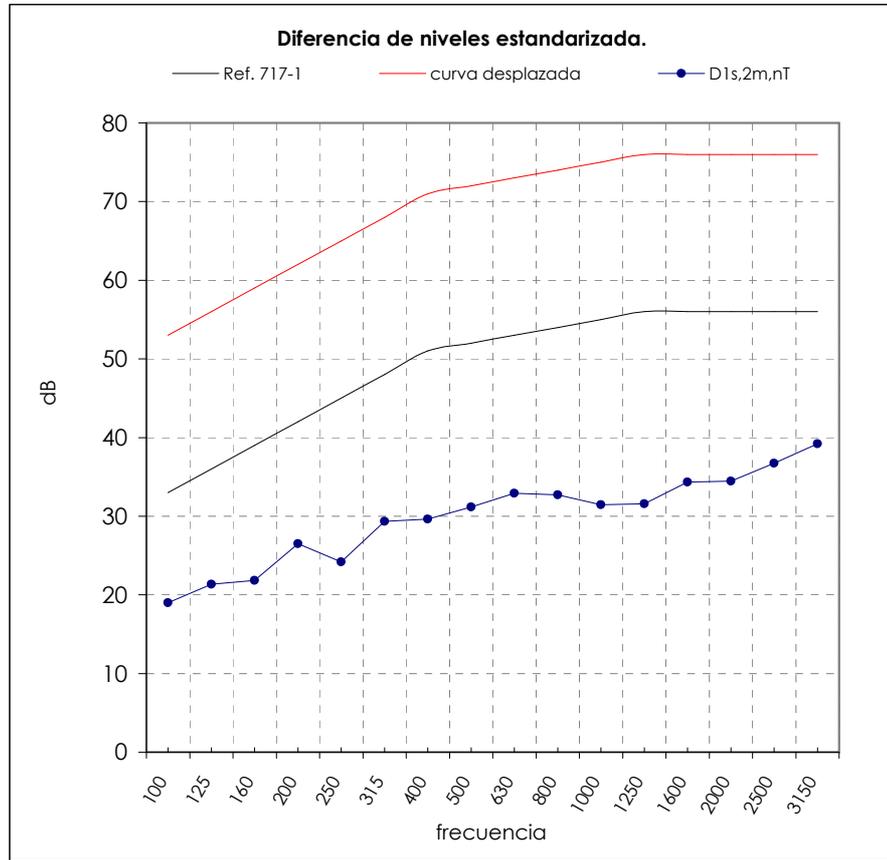
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior.  
 Carpintería de aluminio con cristal laminar.

Volumen de la sala receptora (m³) : 39,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,0

Hz	D <sub>1s,2m,nT</sub>
100	19,0
125	21,3
160	21,8
200	26,5
250	24,2
315	29,4
400	29,6
500	31,2
630	32,9
800	32,7
1000	31,4
1250	31,6
1600	34,3
2000	34,5
2500	36,7
3150	39,2



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de D1s,2m,nT,w (C;Ctr) = 72 (-40;-42) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.5.1.2 Aislamiento de fachadas. Muestra 2.

Elemento a ensayar.	Fachada.			
Descripción de la muestra	Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior. Carpintería de aluminio con cristal laminar.			
Ubicación fuente.	Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF2 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 2ª. Punto RF2 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	4,6	3,4	2,5	39,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,6	2,5	9,0	

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
$D_{1s,2m} = L1-L2$	19,2	13,5	17,6	23,4	19,7	23,0	24,8	25,0	28,9	27,0	26,2	26,9	25,8	27,5	30,6	34,0	<b>25,6</b>
$D_{1s,2m,n} = D - 10lg(A/A0)$	22,7	17,9	22,3	28,3	24,7	28,2	29,9	30,2	34,1	31,8	31,2	31,8	30,5	32,1	35,0	38,3	<b>72 (-41;-42)</b>
$D_{1s,2m,nT} = D + 10lg(T/T0)$	23,7	18,8	23,3	29,2	25,7	29,2	30,8	31,1	35,1	32,8	32,2	32,7	31,5	33,1	36,0	39,3	<b>33 (-1;-2)</b>
$A = (0.16 \times V) / T$	4,4	3,7	3,4	3,3	3,2	3,0	3,1	3,0	3,0	3,3	3,2	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	76,5	75,7	79,6	82,4	77,3	80,4	79,7	76,3	73,8	73,3	72,2	73,4	70,3	66,3	70,1	76,1	<b>84,2</b>
Medida 2	75,4	73,8	78,9	82,9	76,8	80,0	79,4	76,3	75,0	73,3	72,9	73,6	70,1	65,8	70,2	76,5	<b>84,3</b>
Medida 3	76,4	73,7	78,3	81,2	76,6	78,8	79,0	75,8	75,8	73,9	73,4	74,6	70,5	66,8	70,1	75,3	<b>84,2</b>
Medida 4	75,8	72,9	77,4	81,9	75,9	78,9	79,5	75,6	75,0	73,6	72,2	74,3	70,3	66,0	69,7	75,5	<b>84,0</b>
Medida 5	75,6	73,3	77,3	82,1	77,0	79,4	79,1	75,4	75,3	73,0	72,5	75,4	71,5	67,0	70,5	76,4	<b>84,4</b>
Medida 6	77,2	74,3	77,3	82,2	77,6	80,1	78,9	75,0	75,7	73,8	72,7	74,6	71,0	67,3	70,7	76,0	<b>84,4</b>
Medida 7	76,8	73,0	76,7	82,1	77,4	79,6	78,9	75,2	75,3	73,2	71,7	74,3	71,1	66,8	70,4	75,8	<b>84,1</b>
Medida 8	76,5	73,5	77,1	82,3	77,4	80,3	79,2	75,8	75,0	73,2	73,2	74,2	70,4	67,2	70,7	75,8	<b>84,3</b>
Medida 9	76,8	73,8	78,2	82,0	75,8	80,5	78,8	75,3	74,5	72,2	72,9	73,2	69,9	66,1	69,5	76,1	<b>83,9</b>
Medida 10	76,4	73,6	76,6	82,6	77,9	80,7	79,3	74,8	74,7	72,5	72,9	73,7	70,2	66,1	69,1	75,1	<b>83,9</b>
L1	<b>76,4</b>	<b>73,8</b>	<b>77,8</b>	<b>82,2</b>	<b>77,0</b>	<b>79,9</b>	<b>79,2</b>	<b>75,6</b>	<b>75,0</b>	<b>73,2</b>	<b>72,7</b>	<b>74,2</b>	<b>70,6</b>	<b>66,6</b>	<b>70,1</b>	<b>75,9</b>	<b>84,2</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	58,3	60,3	59,1	58,3	56,7	56,7	54,7	52,0	45,5	45,5	46,0	47,2	43,3	37,9	39,5	41,6	<b>58,4</b>
Medida 2	57,0	59,7	60,2	58,6	57,0	57,0	55,5	52,0	48,6	46,2	46,5	47,4	42,7	37,2	39,4	41,8	<b>58,8</b>
Medida 3	57,4	60,5	59,9	59,2	58,0	56,6	54,2	50,3	45,7	46,0	46,4	47,9	44,5	40,1	40,1	42,1	<b>58,6</b>
Medida 4	57,1	59,8	60,6	59,5	57,5	57,2	53,5	49,8	45,3	45,9	46,1	47,5	44,3	38,7	39,2	42,0	<b>58,4</b>
Medida 5	57,6	60,3	60,3	58,9	57,1	56,5	54,3	50,7	46,6	46,8	47,8	47,3	48,3	42,7	39,8	42,5	<b>59,0</b>
Medida 6	56,8	61,6	60,5	58,5	57,6	57,2	55,2	51,3	48,2	47,9	47,8	47,2	47,4	42,0	40,2	42,2	<b>59,3</b>
Medida 7	57,1	59,9	60,3	58,7	57,6	57,0	53,7	50,3	45,3	45,2	45,8	47,4	43,3	38,3	39,5	41,8	<b>58,3</b>
Medida 8	57,0	60,2	60,7	58,7	56,9	57,2	54,3	49,5	44,5	45,9	45,4	46,8	42,7	37,2	38,6	41,7	<b>58,2</b>
Medida 9	56,2	60,6	60,0	59,1	57,1	56,8	53,6	50,0	45,7	46,9	46,4	47,2	43,2	38,4	39,6	41,4	<b>58,3</b>
Medida 10	57,3	59,9	60,4	58,3	57,2	56,4	54,2	49,1	43,8	45,6	45,4	47,2	43,3	38,8	39,6	41,6	<b>58,0</b>
L2	<b>57,2</b>	<b>60,3</b>	<b>60,2</b>	<b>58,8</b>	<b>57,3</b>	<b>56,9</b>	<b>54,4</b>	<b>50,6</b>	<b>46,2</b>	<b>46,3</b>	<b>46,4</b>	<b>47,3</b>	<b>44,8</b>	<b>39,5</b>	<b>39,6</b>	<b>41,9</b>	<b>58,5</b>
B2	38,5	37,1	38,8	36,3	35,5	32,2	31,2	29,5	30,4	30,2	31,3	33,1	31,3	29,6	26,6	23,6	<b>40,7</b>
L2 corregido	<b>57,2</b>	<b>60,3</b>	<b>60,2</b>	<b>58,8</b>	<b>57,3</b>	<b>56,9</b>	<b>54,4</b>	<b>50,6</b>	<b>46,2</b>	<b>46,3</b>	<b>46,4</b>	<b>47,3</b>	<b>44,8</b>	<b>39,1</b>	<b>39,6</b>	<b>41,9</b>	<b>58,5</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,3	1,4	2,1	1,9	1,9	2,0	2,1	2,3	2,6	2,1	1,9	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7
Medida 2	1,2	1,4	1,5	2,3	2,0	2,2	2,0	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6
Medida 3	1,6	2,0	1,8	1,9	2,2	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7
Medida 4	1,2	1,6	1,8	2,1	1,9	2,2	2,2	2,1	2,1	1,8	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8
Medida 5	1,9	1,8	1,8	1,4	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7
Medida 6	1,3	2,0	2,0	1,9	2,1	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7
TR medio	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-5. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo de fachadas.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Fachada.  
**Ubicación fuente:** Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF2 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 2ª. Punto RF2 (S/plano adjunto).

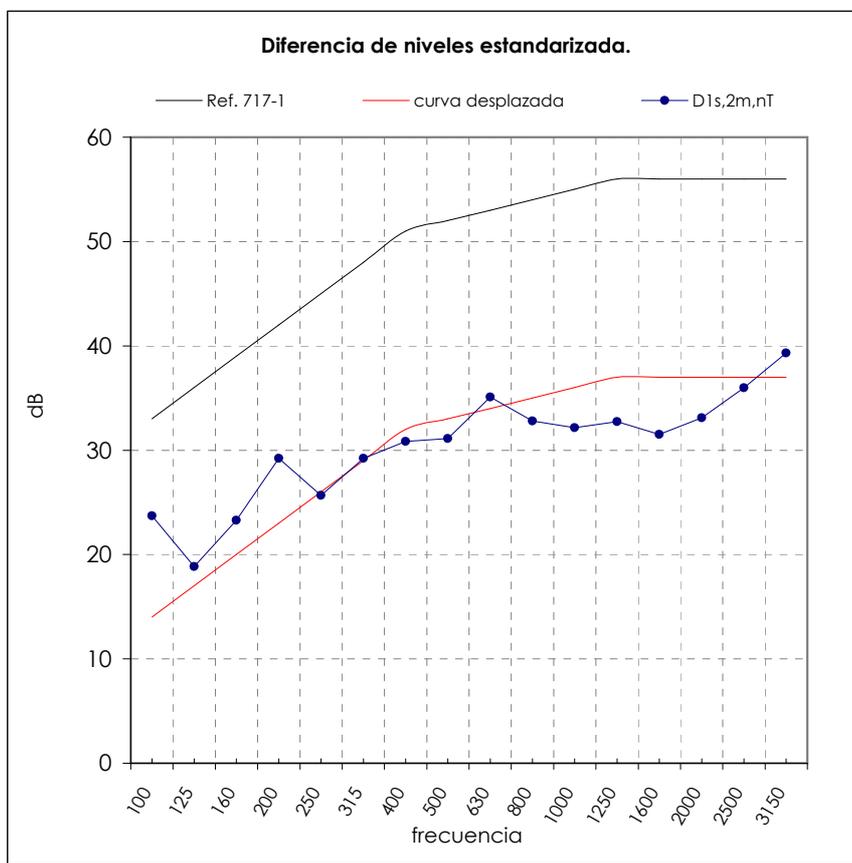
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior.  
 Carpintería de aluminio con cristal laminar.

Volumen de la sala receptora (m³) : 39,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,0

Hz	D <sub>1s,2m,nT</sub>
100	23,7
125	18,8
160	23,3
200	29,2
250	25,7
315	29,2
400	30,8
500	31,1
630	35,1
800	32,8
1000	32,2
1250	32,7
1600	31,5
2000	33,1
2500	36,0
3150	39,3



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de D1s,2m,nT,w (C;Ctr) = 33 (-1;-2) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.5.1.3 Aislamiento de fachadas. Muestra 3.

Elemento a ensayar.	Fachada.			
Descripción de la muestra	Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior. Carpintería de aluminio con cristal laminar.			
Ubicación fuente.	Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF3 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 1ª. Punto RF3 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	7,0	3,3	2,5	57,8
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,4	2,5	8,4	

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
$D_{1s,2m} = L1-L2$	15,8	12,1	15,8	24,0	23,5	31,3	33,7	36,1	32,4	34,4	35,5	37,9	38,6	36,9	41,1	42,9	<b>29,9</b>
$D_{1s,2m,n} = D-10lg(A/A0)$	17,2	15,2	17,5	27,7	27,0	34,8	36,9	39,0	35,3	37,3	38,5	40,9	41,6	39,6	43,7	45,2	<b>72 (-37;-42)</b>
$D_{1s,2m,nT} = D+10lg(T/T0)$	19,8	17,9	20,1	30,4	29,6	37,5	39,6	41,6	38,0	40,0	41,1	43,5	44,3	42,3	46,3	47,9	<b>40 (-3;-7)</b>
$A = (0.16 \times V) / T$	7,3	4,8	6,8	4,3	4,5	4,5	4,8	5,2	5,1	5,2	5,1	5,1	5,0	5,4	5,5	5,8	

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
Medida 1	71,7	70,6	77,7	77,3	79,5	78,4	78,4	75,8	74,2	72,9	71,1	71,2	70,2	65,8	70,1	76,1	<b>83,5</b>
Medida 2	71,3	70,4	77,8	77,6	79,2	78,2	77,7	75,2	73,8	73,8	70,8	71,1	68,8	64,2	69,8	75,2	<b>83,0</b>
Medida 3	72,2	70,9	77,7	77,8	79,0	77,5	77,9	75,8	73,8	74,0	71,1	70,4	68,6	63,8	69,9	75,8	<b>83,2</b>
Medida 4	71,9	71,1	77,7	77,6	78,9	77,5	77,9	75,6	74,0	73,8	71,4	71,0	68,1	63,6	70,0	75,9	<b>83,2</b>
Medida 5	71,3	70,6	77,9	77,7	78,8	78,7	78,3	76,0	74,2	73,6	71,6	71,5	69,5	64,1	69,8	75,6	<b>83,4</b>
Medida 6	72,2	70,7	77,8	77,1	78,7	78,5	77,8	76,1	74,3	73,5	71,6	71,3	69,8	64,6	70,4	75,4	<b>83,3</b>
Medida 7	75,3	75,3	78,2	77,4	79,5	79,2	78,6	76,3	75,0	74,2	72,5	72,1	71,8	68,4	70,7	75,4	<b>84,0</b>
Medida 8	72,5	71,6	78,2	77,0	79,2	78,1	78,1	75,7	73,3	73,6	71,4	71,5	69,4	64,4	70,2	75,6	<b>83,3</b>
Medida 9	72,2	70,3	77,3	77,4	78,3	78,2	77,7	75,9	74,1	73,7	72,5	71,5	69,8	65,5	69,7	75,5	<b>83,3</b>
Medida 10	71,8	70,7	77,1	77,1	78,7	78,1	77,8	75,5	73,6	73,6	71,6	71,2	69,3	64,7	69,2	75,4	<b>83,1</b>
L1	<b>72,4</b>	<b>71,5</b>	<b>77,8</b>	<b>77,4</b>	<b>79,0</b>	<b>78,3</b>	<b>78,0</b>	<b>75,8</b>	<b>74,1</b>	<b>73,7</b>	<b>71,6</b>	<b>71,3</b>	<b>69,6</b>	<b>65,2</b>	<b>70,0</b>	<b>75,6</b>	<b>83,3</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
Medida 1	57,1	59,2	62,5	53,2	55,5	47,0	44,1	40,7	42,5	39,7	35,5	30,9	29,3	27,2	28,4	33,0	<b>53,6</b>
Medida 2	56,4	59,7	62,5	53,2	55,6	47,8	48,2	44,2	44,3	43,4	41,5	39,1	36,4	33,7	31,9	34,0	<b>54,7</b>
Medida 3	57,2	59,6	61,9	53,6	55,2	47,0	44,5	40,0	41,4	38,9	34,9	32,8	27,7	25,5	27,3	32,3	<b>53,3</b>
Medida 4	57,2	58,9	61,8	52,7	54,7	46,5	43,3	39,0	40,6	40,0	35,7	31,2	27,9	26,4	27,7	32,0	<b>52,9</b>
Medida 5	55,6	59,6	62,0	53,1	55,8	47,4	42,9	35,5	34,3	34,5	33,3	31,4	28,1	25,9	26,9	31,8	<b>53,1</b>
Medida 6	56,7	59,3	61,1	54,1	55,1	47,0	42,6	34,2	33,5	33,9	31,5	29,1	26,6	24,5	25,9	31,7	<b>52,5</b>
Medida 7	56,7	59,7	62,0	53,5	55,8	46,8	43,0	36,5	39,0	36,8	35,0	34,1	34,2	34,0	33,2	34,3	<b>53,4</b>
Medida 8	56,2	59,2	62,5	53,5	55,9	46,4	43,4	36,3	37,1	35,2	32,3	30,4	28,6	27,6	27,0	32,3	<b>53,3</b>
Medida 9	55,8	59,9	61,8	53,4	55,9	47,1	45,3	41,8	45,5	40,7	36,9	33,1	30,3	28,7	27,7	32,3	<b>53,9</b>
Medida 10	56,7	59,1	61,2	53,5	55,7	46,1	42,5	38,9	43,8	39,9	34,4	30,7	28,8	25,8	26,1	32,5	<b>53,2</b>
L2	<b>56,6</b>	<b>59,4</b>	<b>62,0</b>	<b>53,4</b>	<b>55,5</b>	<b>46,9</b>	<b>44,4</b>	<b>39,7</b>	<b>41,7</b>	<b>39,2</b>	<b>36,1</b>	<b>33,4</b>	<b>31,0</b>	<b>29,3</b>	<b>28,9</b>	<b>32,7</b>	<b>53,4</b>
B2	37,1	36,9	36,9	33,2	32,1	26,3	24,3	24,3	23,1	22,7	24,3	20,9	19,8	22,6	18,3	16,8	<b>33,7</b>
L2 corregido	<b>56,6</b>	<b>59,4</b>	<b>62,0</b>	<b>53,4</b>	<b>55,5</b>	<b>46,9</b>	<b>44,4</b>	<b>39,7</b>	<b>41,7</b>	<b>39,2</b>	<b>36,1</b>	<b>33,4</b>	<b>31,0</b>	<b>28,3</b>	<b>28,9</b>	<b>32,7</b>	<b>53,4</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,0	1,8	1,2	2,8	1,9	2,5	1,6	1,7	1,7	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6
Medida 2	1,1	1,6	1,4	2,2	2,0	2,2	1,8	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6
Medida 3	1,4	1,7	1,8	2,1	2,0	1,7	2,2	1,9	1,9	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8	1,7	1,7
Medida 4	1,5	2,2	1,5	1,7	2,2	2,4	1,8	1,7	2,0	1,9	2,0	1,8	1,9	1,6	1,6	1,6
Medida 5	1,3	1,7	1,1	2,3	2,1	1,7	2,1	1,9	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	1,8	1,7	1,6
Medida 6	1,3	2,6	1,3	1,8	2,3	2,1	2,2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6
TR medio	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-5. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo de fachadas.

**PROMOTOR :**  
**REF. OBRA**

C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :**  
**Ubicación fuente:**  
**Ubicación receptor:**

Fachada.  
Planta baja a 7m aprox. de la fachada. Punto EF3 (S/plano adjunto).  
Planta 1ª. Punto RF3 (S/plano adjunto).

**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Fachada de aluminio y tabique de ladrillo hueco de 7 cm. formando cámara con material aislante en el interior.  
Carpintería de aluminio con cristal laminar.

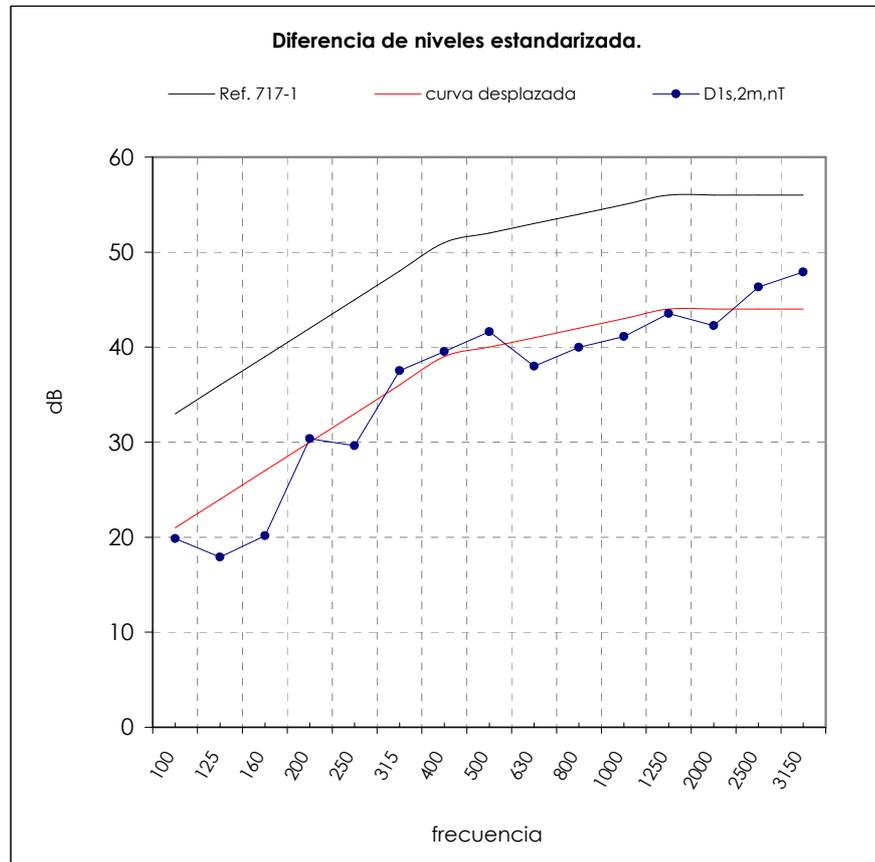
Volumen de la sala receptora (m³) :

57,8

Area del objeto de ensayo (m²) :

8,4

Hz	D <sub>1s,2m,nT</sub>
100	19,8
125	17,9
160	20,1
200	30,4
250	29,6
315	37,5
400	39,6
500	41,6
630	38,0
800	40,0
1000	41,1
1250	43,5
1600	44,3
2000	42,3
2500	46,3
3150	47,9



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de D1s,2m,nT,w (C;Ctr) =**

**40 (-3;-7) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

## AISLAMIENTO DE FORJADOS

## 2.6.- RESULTADOS DE AISLAMIENTO DE FORJADOS.

### 2.6.1.- ELEMENTOS HORIZONTALES DE SEPARACIÓN.

Para determinar el aislamiento de los forjados, se ha tomado como muestra el forjado de primera planta, así como los forjados que separan las diferentes plantas entre viviendas.

Mediante un Generador de ruido rosa, se genera un campo sonoro estacionario con un espectro continuo. Las mediciones se realizan en el rango de frecuencias con frecuencias centrales desde 100Hz a 3150Hz.

La potencia de emisión se regula de forma que se supere el ruido de fondo en el recinto receptor 6dB como mínimo.

#### DEFINICIONES.

**Nivel medio de presión sonora en un recinto, L:** Es diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el promedio espacio-temporal de los cuadrados de las presiones sonoras y el cuadrado de la presión sonora de referencia, tomándose el promedio espacial en todo el recinto, con excepción de las zonas en las que la radiación directa de la fuente o el campo próximo de las paredes, el techo, etc., tienen una influencia significativa; se expresa en decibelios.

$$L = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum 10^{L_j/10} \right)$$

**Diferencia de niveles, Dm :** Es la diferencia, en decibelios, del promedio espacio-temporal de los niveles de presión sonora producidos en los dos recintos por una o varias fuentes de ruido situadas en uno de ellos.

$$D = L - L_2$$

**Diferencia de niveles estandarizada, DnT:** Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el recinto receptor.

$$DnT = D + 10 \lg(T/T_0)$$

**Diferencia de niveles normalizada,  $D_n$ :** Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un área de absorción de referencia en el recinto receptor.

$$D_n = D - 10 \lg (A/A_0)$$

**Índice de reducción sonora aparente,  $R'$ :** Supuestos los campos sonoros suficientemente difusos en ambos recintos, el índice de reducción sonora aparente, en esta parte de la Norma ISO 140, se evalúa como:

$$R' = D + 10 \lg (S/A)$$

donde

D es la diferencia de niveles;

S es el área del elemento separador;

A es el área de absorción acústica equivalente en el recinto receptor.

### 2.6.1.1 Aislamiento de forjados. Muestra 1.

Elemento a ensayar.	Forjado entre viviendas.			
Descripción de la muestra	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.			
Ubicación fuente.	Planta 3ª. Punto Efo1 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 2ª. Punto Rfo1 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Ancho (m)	S(m²)	
	3,7	2,5	9,3	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m², por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,3 m²

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	27,7	23,2	31,1	33,1	34,7	37,1	40,2	37,8	41,3	43,2	45,4	49,2	49,7	52,3	59,2	64,3	<b>38,2</b>
Dn=D-10lg (A/A0)	33,4	31,2	38,7	43,0	43,1	46,4	49,3	46,5	49,9	51,9	54,1	57,6	58,0	60,1	67,0	71,9	<b>72 (-21;-26)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	32,1	29,9	37,4	41,7	41,8	45,1	48,0	45,2	48,6	50,6	52,8	56,2	56,7	58,8	65,7	70,6	<b>51 (-1;-6)</b>
A = (0,16 x V) / T	2,7	1,6	1,8	1,0	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	
R' = D +10lg (S/A)	33,1	30,8	38,3	42,7	42,7	46,1	49,0	46,2	49,6	51,6	53,8	57,2	57,6	59,8	66,7	71,6	<b>52 (-1;-6)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	102,6	102,3	106,2	106,9	105,3	105,0	106,0	103,7	101,8	99,8	99,1	98,4	93,9	90,9	92,7	96,5	<b>109,5</b>
Medida 2	104,9	102,7	106,0	105,4	105,0	105,6	105,8	104,2	101,6	99,9	99,3	98,1	94,0	90,6	92,7	96,6	<b>109,5</b>
Medida 3	103,8	103,6	107,6	105,4	104,7	105,3	106,1	103,7	101,5	99,5	99,0	98,0	94,1	90,6	92,7	96,4	<b>109,4</b>
Medida 4	102,9	102,8	106,7	105,6	104,8	105,3	106,2	103,6	101,3	100,2	99,2	98,1	93,8	90,6	92,9	96,2	<b>109,4</b>
Medida 5	103,5	101,7	106,4	106,2	105,6	105,2	106,1	104,0	101,4	99,6	99,3	98,2	94,2	90,8	92,9	96,3	<b>109,5</b>
Medida 6	102,4	101,1	106,9	106,3	104,8	105,5	105,9	103,8	101,7	99,7	99,5	98,2	93,8	90,9	92,9	96,5	<b>109,5</b>
Medida 7	103,1	102,4	106,2	106,2	105,6	105,7	106,5	103,9	101,3	99,7	99,2	98,2	94,0	90,8	92,7	96,3	<b>109,6</b>
Medida 8	102,9	102,3	106,8	106,9	105,2	106,0	105,8	103,7	101,7	99,8	99,1	98,1	93,9	90,7	92,6	96,3	<b>109,5</b>
Medida 9	102,3	102,0	106,2	106,5	105,2	105,9	105,7	103,8	100,9	99,8	99,0	98,0	93,9	90,8	92,9	96,4	<b>109,4</b>
Medida 10	102,5	101,9	106,2	106,4	105,0	105,1	106,1	103,8	101,3	99,9	99,3	98,1	93,9	90,8	92,7	96,4	<b>109,4</b>
L1	<b>103,2</b>	<b>102,3</b>	<b>106,5</b>	<b>106,2</b>	<b>105,1</b>	<b>105,5</b>	<b>106,0</b>	<b>103,8</b>	<b>101,5</b>	<b>99,8</b>	<b>99,2</b>	<b>98,1</b>	<b>94,0</b>	<b>90,8</b>	<b>92,8</b>	<b>96,4</b>	<b>109,5</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	75,9	79,0	75,7	73,9	70,9	68,7	66,5	66,6	60,5	57,0	53,8	49,2	44,4	38,5	33,5	32,1	<b>71,6</b>
Medida 2	75,0	79,1	75,6	73,4	71,8	68,8	65,7	65,9	60,1	57,0	53,8	48,5	43,8	38,5	33,8	32,6	<b>71,5</b>
Medida 3	74,6	79,4	75,6	73,8	70,2	68,7	65,6	65,8	60,0	56,3	53,8	48,5	44,3	38,6	33,5	32,1	<b>71,3</b>
Medida 4	76,3	79,9	75,9	72,7	70,5	68,3	65,7	66,0	60,3	57,1	54,0	49,0	44,3	38,5	33,6	32,0	<b>71,4</b>
Medida 5	74,8	77,5	74,4	73,8	70,2	68,2	65,9	66,0	60,6	56,2	53,8	48,8	44,2	38,4	33,4	32,0	<b>71,0</b>
Medida 6	75,0	79,3	75,5	70,3	69,9	68,1	65,6	66,2	60,6	56,5	54,0	49,0	44,3	38,5	33,8	32,1	<b>70,9</b>
Medida 7	75,6	79,3	75,2	73,3	69,6	67,2	65,8	65,6	59,7	56,6	53,5	49,1	44,5	38,2	33,5	31,8	<b>71,0</b>
Medida 8	74,1	77,3	74,2	73,5	70,4	68,6	65,8	65,6	59,8	56,5	53,5	48,7	44,3	38,3	33,3	32,0	<b>70,8</b>
Medida 9	77,1	78,4	74,7	73,0	69,6	68,3	65,8	66,1	59,7	56,1	53,8	49,2	44,3	38,6	33,4	32,1	<b>71,0</b>
Medida 10	75,3	80,8	76,8	72,9	71,0	68,4	65,5	66,4	60,2	56,4	53,9	48,9	44,1	38,4	33,4	31,8	<b>71,8</b>
L2	<b>75,5</b>	<b>79,1</b>	<b>75,4</b>	<b>73,2</b>	<b>70,5</b>	<b>68,4</b>	<b>65,8</b>	<b>66,0</b>	<b>60,2</b>	<b>56,6</b>	<b>53,8</b>	<b>48,9</b>	<b>44,3</b>	<b>38,5</b>	<b>33,5</b>	<b>32,1</b>	<b>71,2</b>
B2	35,3	34,3	37,8	34,1	37,2	39,1	36,4	35,5	30,9	27,6	23,5	22,5	23,6	20,9	18,2	15,7	<b>39,3</b>
L2 corregido	<b>75,5</b>	<b>79,1</b>	<b>75,4</b>	<b>73,2</b>	<b>70,5</b>	<b>68,4</b>	<b>65,8</b>	<b>66,0</b>	<b>60,2</b>	<b>56,6</b>	<b>53,8</b>	<b>48,9</b>	<b>44,3</b>	<b>38,5</b>	<b>33,5</b>	<b>32,1</b>	<b>71,2</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,3	2,5	2,1	3,4	3,0	3,2	3,2	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1
Medida 2	1,5	2,2	2,0	3,9	2,5	3,2	2,8	2,8	2,7	2,8	2,8	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2
Medida 3	1,4	2,6	2,4	3,2	2,8	3,1	3,1	2,7	2,6	2,7	2,9	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
Medida 4	1,4	2,1	2,0	3,2	2,4	3,1	3,1	2,8	2,6	2,8	2,8	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2
Medida 5	1,4	2,3	2,1	4,3	2,4	3,2	3,1	2,8	2,7	2,7	2,8	2,5	2,5	2,2	2,3	2,2
Medida 6	1,4	2,3	2,1	4,1	2,3	3,1	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,5	2,5	2,2	2,2	2,1
TR medio	<b>1,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,1</b>	<b>3,7</b>	<b>2,6</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 3ª. Punto Efo1 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 2ª. Punto Rfo1 (S/plano adjunto).

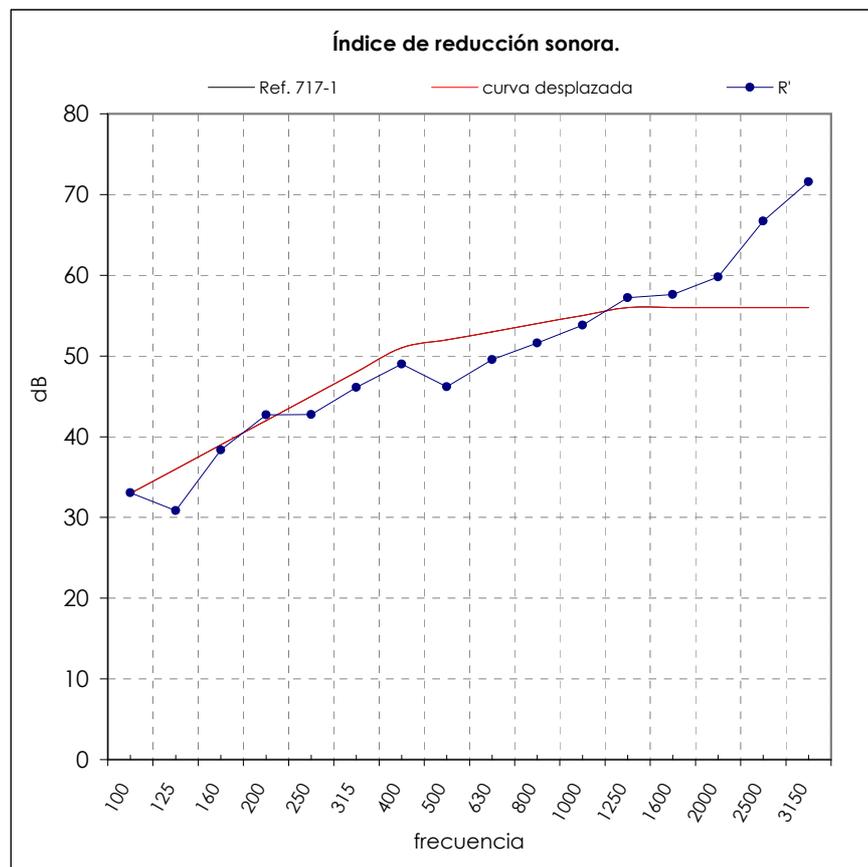
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antipacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,3

Hz	R'
100	33,1
125	30,8
160	38,3
200	42,7
250	42,7
315	46,1
400	49,0
500	46,2
630	49,6
800	51,6
1000	53,8
1250	57,2
1600	57,6
2000	59,8
2500	66,7
3150	71,6



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) = 52 (-1;-6) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.6.1.2 Aislamiento de forjados. Muestra 2.

<b>Elemento a ensayar.</b>	Forjado entre viviendas.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 4º. Punto Efo2 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 3º. Punto Rfo2 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto ( m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1
<b>Dimensiones elemento separador.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	S(m²)	
	3,7	2,5	9,3	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m², por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,3 m²

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	23.2	24.6	31.2	28.5	31.3	37.1	40.5	38.4	41.4	42.8	45.6	49.8	50.3	52.6	58.8	64.4	<b>36,9</b>
Dn=D-10lg (A/A0)	29.4	32.2	39.1	38.9	40.7	45.9	49.0	46.7	49.2	50.5	53.2	56.9	57.4	59.7	65.8	71.3	<b>72 (-22;-27)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	28.1	30.9	37.8	37.6	39.4	44.5	47.7	45.4	47.9	49.2	51.9	55.6	56.1	58.4	64.5	70.0	<b>50 (-1;-6)</b>
A = (0.16 x V) / T	2.4	1.7	1.6	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	
R´= D +10lg (S/A)	29.1	31.9	38.7	38.5	40.4	45.5	48.7	46.4	48.9	50.2	52.8	56.6	57.1	59.3	65.4	71.0	<b>51 (-1;-6)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	104.4	103.7	107.8	106.9	105.6	105.9	106.5	104.3	102.9	100.4	99.4	98.2	94.4	90.8	92.7	96.3	<b>110.0</b>
Medida 2	104.0	103.3	106.7	107.6	105.7	105.2	106.4	104.2	102.5	100.1	99.2	98.2	94.1	90.8	92.8	96.3	<b>109.8</b>
Medida 3	103.3	102.7	106.8	106.6	105.8	105.6	106.1	104.0	101.8	100.0	99.3	98.2	94.3	90.9	93.0	96.3	<b>109.7</b>
Medida 4	103.4	101.7	106.6	106.1	105.5	105.7	106.8	104.3	101.7	99.9	99.3	98.8	94.2	90.6	92.9	96.2	<b>109.8</b>
Medida 5	101.8	102.5	106.2	106.6	105.4	106.2	106.2	104.3	101.8	99.9	99.1	98.3	93.9	90.9	92.6	96.3	<b>109.7</b>
Medida 6	104.7	102.3	105.0	105.6	105.3	105.7	106.4	103.9	101.6	100.1	99.0	98.2	94.2	90.7	92.8	96.3	<b>109.6</b>
Medida 7	102.1	103.4	107.4	105.8	105.4	105.7	106.2	104.4	101.8	99.9	99.2	98.2	94.2	90.8	92.7	96.3	<b>109.7</b>
Medida 8	103.8	103.5	107.3	106.0	104.8	105.0	106.4	103.8	101.8	100.1	98.8	97.9	94.1	90.8	92.8	96.4	<b>109.5</b>
Medida 9	103.3	102.2	106.5	106.6	104.6	106.6	106.2	104.1	101.5	100.0	99.2	98.0	93.9	90.8	92.9	96.5	<b>109.7</b>
Medida 10	102.3	103.1	106.4	107.0	104.8	105.6	106.1	104.1	101.9	100.0	99.1	98.2	94.2	90.8	92.7	96.5	<b>109.6</b>
L1	<b>103.4</b>	<b>102.9</b>	<b>106.7</b>	<b>106.5</b>	<b>105.3</b>	<b>105.7</b>	<b>106.3</b>	<b>104.1</b>	<b>102.0</b>	<b>100.0</b>	<b>99.2</b>	<b>98.2</b>	<b>94.2</b>	<b>90.8</b>	<b>92.8</b>	<b>96.3</b>	<b>109.7</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	81.5	77.9	75.0	76.9	74.4	69.2	65.9	66.2	60.7	57.6	53.8	48.8	43.7	38.3	33.7	31.6	<b>72.8</b>
Medida 2	80.9	79.1	76.0	76.9	73.3	68.1	65.7	65.7	60.4	57.2	53.3	48.2	43.9	38.3	33.9	32.2	<b>72.6</b>
Medida 3	79.6	77.0	75.5	77.7	73.2	68.6	65.2	65.2	60.5	57.6	53.5	48.6	43.8	38.1	33.9	31.9	<b>72.4</b>
Medida 4	79.7	78.6	75.1	79.0	74.6	68.1	66.0	66.1	60.8	57.1	53.6	48.5	44.0	38.2	33.9	32.0	<b>73.2</b>
Medida 5	82.2	79.1	75.8	75.8	73.8	68.6	65.5	65.6	60.7	56.8	53.5	48.3	44.0	38.4	34.0	32.1	<b>72.6</b>
Medida 6	80.0	80.0	77.6	76.4	73.8	69.1	66.3	65.4	60.6	57.3	53.6	48.5	44.1	38.1	34.2	31.8	<b>72.9</b>
Medida 7	79.3	79.1	76.0	78.0	74.0	68.0	65.8	65.5	59.9	57.5	53.5	48.5	43.8	38.2	34.1	31.9	<b>72.8</b>
Medida 8	79.4	74.8	73.6	79.4	74.8	68.5	65.7	66.0	60.7	57.0	53.5	48.3	44.1	38.2	33.9	31.7	<b>73.1</b>
Medida 9	78.1	75.3	73.3	78.9	73.0	69.1	65.7	65.8	60.7	57.5	53.8	48.5	43.7	38.2	34.0	31.8	<b>72.6</b>
Medida 10	80.2	79.2	75.8	79.3	74.4	68.7	66.2	65.8	60.6	57.1	53.4	48.5	43.8	38.2	34.0	31.9	<b>73.5</b>
L2	<b>80.2</b>	<b>78.3</b>	<b>75.5</b>	<b>78.0</b>	<b>74.0</b>	<b>68.6</b>	<b>65.8</b>	<b>65.7</b>	<b>60.6</b>	<b>57.3</b>	<b>53.6</b>	<b>48.5</b>	<b>43.9</b>	<b>38.2</b>	<b>34.0</b>	<b>31.9</b>	<b>72.9</b>
B2	50.2	46.8	49.2	47.5	47.6	43.9	39.3	34.1	29.5	26.5	22.1	18.4	15.4	14.0	11.6	10.6	<b>44.7</b>
L2 corregido	<b>80.2</b>	<b>78.3</b>	<b>75.5</b>	<b>78.0</b>	<b>74.0</b>	<b>68.6</b>	<b>65.8</b>	<b>65.7</b>	<b>60.6</b>	<b>57.3</b>	<b>53.6</b>	<b>48.5</b>	<b>43.9</b>	<b>38.2</b>	<b>34.0</b>	<b>31.9</b>	<b>72.9</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1.7	2.0	2.2	3.9	3.1	2.9	2.7	2.5	2.3	2.3	2.2	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
Medida 2	1.6	1.8	2.3	3.7	3.3	2.8	2.7	2.7	2.3	2.2	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8
Medida 3	1.8	2.5	2.4	4.5	3.5	2.8	2.5	2.7	2.2	2.1	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8
Medida 4	1.3	2.1	2.3	4.1	3.3	2.6	2.7	2.4	2.3	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
Medida 5	1.5	2.4	2.3	3.9	3.1	2.9	2.6	2.5	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8
Medida 6	1.6	2.1	2.2	4.1	3.2	2.7	2.5	2.3	2.2	2.3	2.0	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8
TR medio	<b>1.6</b>	<b>2.1</b>	<b>2.3</b>	<b>4.0</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>2.6</b>	<b>2.5</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>1.9</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**PROMOTOR :**  
**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 4ª. Punto EFo2 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 3ª. Punto RFo2 (S/plano adjunto).

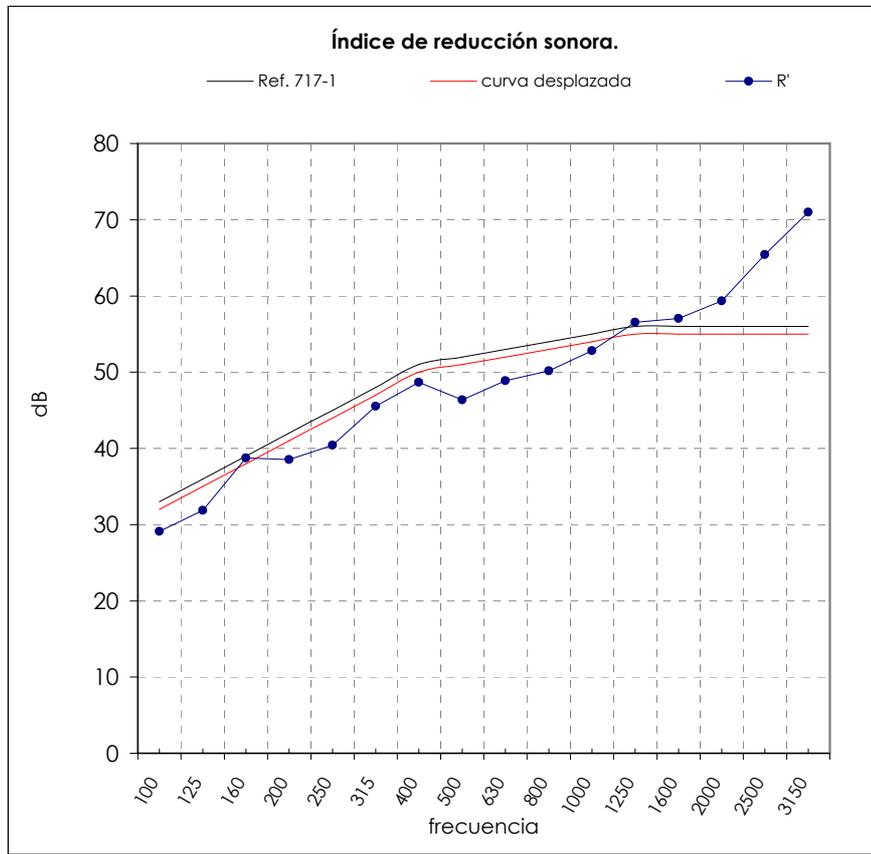
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,3

Hz	R'
100	29,1
125	31,9
160	38,7
200	38,5
250	40,4
315	45,5
400	48,7
500	46,4
630	48,9
800	50,2
1000	52,8
1250	56,6
1600	57,1
2000	59,3
2500	65,4
3150	71,0



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) = 51 (-1;-6) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.6.1.3 Aislamiento de forjados. Muestra 3.

Elemento a ensayar.	Forjado entre viviendas.			
Descripción de la muestra	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antimpacto.			
Ubicación fuente.	Planta 4ª. Punto EFo3 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 5ª. Punto RFo3 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Ancho (m)	S(m²)	
	3,7	2,5	9,3	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m<sup>2</sup>, por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,3 m<sup>2</sup>

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	48,2	39,4	43,9	39,7	41,9	42,0	43,0	41,9	43,3	46,2	49,5	52,8	54,7	55,2	60,9	65,5	<b>44,0</b>
Dn=D-10lg (A/A0)	55,9	47,1	51,8	51,0	52,2	51,0	51,8	51,0	52,1	55,0	58,0	61,0	62,9	63,2	68,7	73,2	<b>72 (-15;-17)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	54,5	45,8	50,5	49,7	50,8	49,7	50,5	49,7	50,8	53,7	56,7	59,7	61,6	61,8	67,4	71,9	<b>56 (0;-2)</b>
A = (0,16 x V) / T	1,7	1,7	1,6	0,7	1,0	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	
R' = D +10lg (S/A)	55,5	46,8	51,5	50,6	51,8	50,7	51,5	50,6	51,7	54,6	57,7	60,7	62,6	62,8	68,4	72,9	<b>57 (0;-2)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	104,4	103,7	107,8	106,9	105,6	105,9	106,5	104,3	102,9	100,4	99,4	98,2	94,4	90,8	92,7	96,3	<b>110,0</b>
Medida 2	104,0	103,3	106,7	107,6	105,7	105,2	106,4	104,2	102,5	100,1	99,2	98,2	94,1	90,8	92,8	96,3	<b>109,8</b>
Medida 3	103,3	102,7	106,8	106,6	105,8	105,6	106,1	104,0	101,8	100,0	99,3	98,2	94,3	90,9	93,0	96,3	<b>109,7</b>
Medida 4	103,4	101,7	106,6	106,1	105,5	105,7	106,8	104,3	101,7	99,9	99,3	98,8	94,2	90,6	92,9	96,2	<b>109,8</b>
Medida 5	101,8	102,5	106,2	106,6	105,4	106,2	106,2	104,3	101,8	99,9	99,1	98,3	93,9	90,9	92,6	96,3	<b>109,7</b>
Medida 6	104,7	102,3	105,0	105,6	105,3	105,7	106,4	103,9	101,6	100,1	99,0	98,2	94,2	90,7	92,8	96,3	<b>109,6</b>
Medida 7	102,1	103,4	107,4	105,8	105,4	105,7	106,2	104,4	101,8	99,9	99,2	98,2	94,2	90,8	92,7	96,3	<b>109,7</b>
Medida 8	103,8	103,5	107,3	106,0	104,8	105,0	106,4	103,8	101,8	100,1	98,8	97,9	94,1	90,8	92,8	96,4	<b>109,5</b>
Medida 9	103,3	102,2	106,5	106,6	104,6	106,6	106,2	104,1	101,5	100,0	99,2	98,0	93,9	90,8	92,9	96,5	<b>109,7</b>
Medida 10	102,3	103,1	106,4	107,0	104,8	105,6	106,1	104,1	101,9	100,0	99,1	98,2	94,2	90,8	92,7	96,5	<b>109,6</b>
L1	<b>103,4</b>	<b>102,9</b>	<b>106,7</b>	<b>106,5</b>	<b>105,3</b>	<b>105,7</b>	<b>106,3</b>	<b>104,1</b>	<b>102,0</b>	<b>100,0</b>	<b>99,2</b>	<b>98,2</b>	<b>94,2</b>	<b>90,8</b>	<b>92,8</b>	<b>96,3</b>	<b>109,7</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	55,4	63,6	62,7	67,9	63,3	63,5	63,7	62,6	58,3	54,0	49,4	45,6	39,8	35,7	32,0	30,9	<b>65,9</b>
Medida 2	54,8	64,3	62,8	68,0	63,1	63,1	63,6	62,0	59,3	53,8	49,7	45,9	39,3	35,8	32,0	30,9	<b>65,8</b>
Medida 3	56,3	63,4	63,0	66,9	64,1	64,6	63,1	62,5	58,7	54,2	49,7	45,3	39,5	35,6	31,9	31,0	<b>65,9</b>
Medida 4	55,5	64,2	63,8	65,5	63,0	63,7	63,1	61,9	58,8	53,6	49,9	45,5	39,6	35,6	32,1	30,9	<b>65,4</b>
Medida 5	55,2	64,1	63,2	66,8	63,5	63,9	63,5	61,8	58,5	53,8	49,2	45,5	39,4	35,3	31,9	30,7	<b>65,6</b>
Medida 6	55,2	62,6	62,8	66,6	63,4	63,7	63,4	62,4	58,5	53,8	49,6	45,2	39,6	35,5	31,8	30,7	<b>65,7</b>
Medida 7	54,3	63,1	62,7	66,3	63,4	63,4	63,1	62,1	58,9	54,0	49,9	45,4	39,5	35,9	32,0	30,8	<b>65,5</b>
Medida 8	54,9	63,2	62,3	66,8	63,7	63,7	63,6	62,7	58,4	53,7	49,8	45,5	39,3	35,5	31,7	30,7	<b>65,8</b>
Medida 9	55,4	62,8	62,5	66,2	63,1	63,5	63,3	61,9	58,7	53,9	49,5	45,3	39,3	35,5	31,8	30,7	<b>65,5</b>
Medida 10	54,9	63,5	62,7	67,0	62,9	64,0	63,0	62,0	58,3	54,0	49,7	45,5	39,2	35,6	31,8	30,8	<b>65,5</b>
L2	<b>55,2</b>	<b>63,5</b>	<b>62,9</b>	<b>66,9</b>	<b>63,4</b>	<b>63,7</b>	<b>63,3</b>	<b>62,2</b>	<b>58,7</b>	<b>53,9</b>	<b>49,6</b>	<b>45,5</b>	<b>39,5</b>	<b>35,6</b>	<b>31,9</b>	<b>30,8</b>	<b>65,7</b>
B2	34,5	29,4	30,7	33,5	27,7	27,3	25,1	26,3	23,0	22,8	20,4	20,4	19,5	16,2	13,6	15,5	<b>31,9</b>
L2 corregido	<b>55,2</b>	<b>63,5</b>	<b>62,9</b>	<b>66,9</b>	<b>63,4</b>	<b>63,7</b>	<b>63,3</b>	<b>62,2</b>	<b>58,7</b>	<b>53,9</b>	<b>49,6</b>	<b>45,5</b>	<b>39,5</b>	<b>35,6</b>	<b>31,9</b>	<b>30,8</b>	<b>65,7</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,8	2,1	2,3	5,0	4,2	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2
Medida 2	2,1	2,2	2,4	4,8	3,7	3,0	2,7	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5	2,3	2,3	2,1
Medida 3	2,3	2,3	2,2	5,1	3,7	3,0	2,6	3,0	2,8	2,8	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,1
Medida 4	2,5	2,3	2,2	5,0	3,8	3,1	3,2	2,9	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
Medida 5	2,2	2,3	2,3	5,2	3,8	3,0	2,6	2,9	2,8	2,9	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2
Medida 6	2,1	2,1	2,5	5,0	4,0	2,6	2,7	3,0	2,7	2,8	2,7	2,5	2,5	2,3	2,2	2,2
TR medio	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>5,0</b>	<b>3,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 4ª. Punto EFo3 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 5ª. Punto RFo3 (S/plano adjunto).

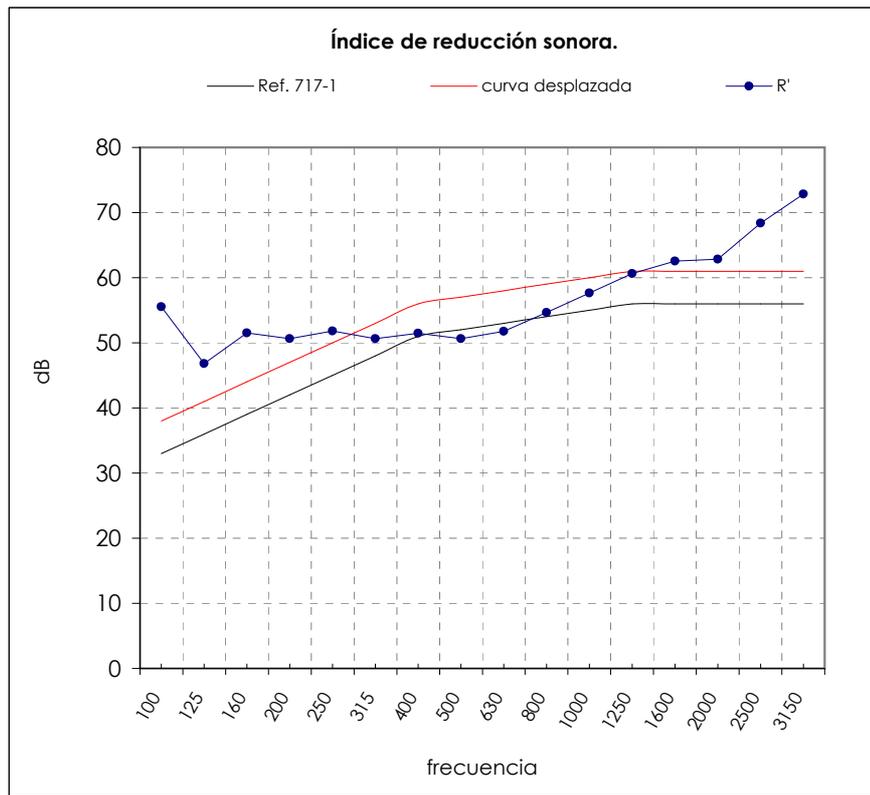
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,3

Hz	R'
100	55,5
125	46,8
160	51,5
200	50,6
250	51,8
315	50,7
400	51,5
500	50,6
630	51,7
800	54,6
1000	57,7
1250	60,7
1600	62,6
2000	62,8
2500	68,4
3150	72,9



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) =** 57 (0;-2) **dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.6.1.4 Aislamiento de cubiertas. Muestra 1.

Elemento a ensayar.	Cubierta.			
Descripción de la muestra	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Hormigón celular y tela asfáltica. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre.			
Ubicación fuente.	Planta cubierta. Punto EC1 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 4ª. Punto RC1 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	3,7	3,4	2,5	31,5
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Ancho (m)	S(m²)	
	3,3	3,4	11,2	

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	38,5	35,7	40,7	39,0	43,3	43,9	43,2	45,6	48,6	48,8	47,5	54,3	58,4	56,4	63,3	68,5	<b>47,3</b>
D <sub>n</sub> =D-10lg (A/A0)	41,2	37,3	43,0	40,2	44,4	45,5	44,7	47,4	50,1	50,7	49,9	56,6	60,7	58,8	65,8	70,9	<b>72 (-21;-24)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	41,2	37,3	43,0	40,2	44,4	45,5	44,7	47,5	50,2	50,7	49,9	56,6	60,7	58,8	65,8	70,9	<b>52 (-1;-4)</b>
A = (0.16 x V) / T	5,4	6,9	5,8	7,5	7,7	6,9	7,1	6,6	7,1	6,5	5,8	5,9	5,9	5,9	5,7	5,7	

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB A
Medida 1	91,4	89,3	91,6	90,1	90,9	91,5	90,6	90,6	89,1	84,7	82,4	84,4	83,9	79,9	84,3	89,8	<b>96,9</b>
Medida 2	90,9	90,0	90,7	89,9	91,3	91,2	90,6	90,7	88,9	84,3	82,2	84,4	84,4	80,4	84,4	90,2	<b>97,0</b>
Medida 3	92,0	90,5	90,8	89,6	91,0	91,1	90,6	90,3	88,6	84,5	82,6	84,4	84,2	80,3	84,2	90,2	<b>96,9</b>
Medida 4	91,3	89,9	91,0	89,8	91,1	91,0	90,8	90,5	88,9	84,6	81,9	84,2	84,2	80,1	84,4	89,9	<b>96,9</b>
Medida 5	91,4	90,4	91,6	89,3	91,0	90,9	90,6	90,5	88,7	84,3	81,9	84,6	84,1	80,2	84,2	89,9	<b>96,8</b>
Medida 6	91,9	90,0	91,0	89,9	91,1	90,6	90,3	90,2	88,8	84,6	81,7	84,1	84,2	80,0	84,3	89,9	<b>96,8</b>
Medida 7	91,2	90,7	90,9	89,6	91,4	90,4	90,1	90,1	88,9	84,2	81,9	84,3	83,7	80,2	84,5	89,7	<b>96,7</b>
Medida 8	90,9	89,9	91,5	89,6	91,0	90,8	90,0	90,6	88,7	84,4	81,8	84,0	84,0	79,9	84,3	89,9	<b>96,7</b>
Medida 9	91,8	90,3	91,3	89,4	90,9	90,8	90,8	90,7	88,5	84,2	81,9	84,1	84,0	79,9	84,5	89,9	<b>96,8</b>
Medida 10	90,5	89,7	91,3	88,9	90,7	90,6	90,4	90,3	88,4	84,0	82,0	84,1	84,0	80,2	84,3	89,6	<b>96,6</b>
L1	<b>91,4</b>	<b>90,1</b>	<b>91,2</b>	<b>89,6</b>	<b>91,0</b>	<b>90,9</b>	<b>90,5</b>	<b>90,5</b>	<b>88,8</b>	<b>84,4</b>	<b>82,0</b>	<b>84,3</b>	<b>84,1</b>	<b>80,1</b>	<b>84,3</b>	<b>89,9</b>	<b>96,8</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB A
Medida 1	52,4	54,8	50,3	50,5	47,4	47,1	47,0	44,4	40,3	35,6	36,6	31,0	27,5	25,7	25,1	25,4	<b>49,5</b>
Medida 2	53,3	54,8	51,2	50,3	47,4	46,7	47,3	44,9	40,2	35,8	34,8	29,7	26,0	24,6	21,4	22,4	<b>49,6</b>
Medida 3	52,4	54,6	50,9	49,9	47,6	47,2	47,5	45,1	40,1	35,6	34,6	29,9	26,4	24,9	21,5	22,1	<b>49,6</b>
Medida 4	53,5	55,0	50,7	50,6	47,8	46,9	47,5	44,9	39,9	35,4	34,0	30,0	26,2	24,4	21,6	22,0	<b>49,6</b>
Medida 5	52,2	53,2	50,0	50,4	48,3	47,0	47,5	44,9	40,4	35,6	35,0	30,5	27,2	25,6	23,3	22,6	<b>49,5</b>
Medida 6	52,8	54,3	50,2	50,7	47,6	47,1	47,0	44,7	40,2	35,7	34,0	29,8	26,3	25,0	22,8	22,8	<b>49,4</b>
Medida 7	53,1	54,8	50,8	50,6	47,6	47,0	47,3	44,6	40,0	35,5	34,2	29,5	25,9	24,4	21,2	22,0	<b>49,5</b>
Medida 8	52,3	53,9	49,4	51,8	48,0	47,2	47,0	44,4	39,6	35,3	33,6	29,8	26,2	25,0	21,2	22,0	<b>49,4</b>
Medida 9	53,3	54,2	50,7	50,4	47,9	47,0	47,4	45,3	40,1	35,7	33,5	29,6	26,2	25,0	21,0	21,7	<b>49,6</b>
Medida 10	52,5	54,2	50,8	50,9	47,8	47,0	47,2	44,8	40,2	35,5	34,0	29,6	26,0	25,1	22,2	22,8	<b>49,5</b>
L2	<b>52,8</b>	<b>54,4</b>	<b>50,5</b>	<b>50,6</b>	<b>47,7</b>	<b>47,0</b>	<b>47,3</b>	<b>44,8</b>	<b>40,1</b>	<b>35,6</b>	<b>34,5</b>	<b>30,0</b>	<b>26,4</b>	<b>25,0</b>	<b>22,3</b>	<b>22,7</b>	<b>49,5</b>
B2	20,5	19,8	20,1	20,4	20,3	20,8	21,0	21,1	18,2	17,7	20,5	19,2	18,4	19,2	19,0	18,3	<b>29,3</b>
L2 corregido	<b>52,8</b>	<b>54,4</b>	<b>50,5</b>	<b>50,6</b>	<b>47,7</b>	<b>47,0</b>	<b>47,3</b>	<b>44,8</b>	<b>40,1</b>	<b>35,6</b>	<b>34,5</b>	<b>30,0</b>	<b>25,7</b>	<b>23,7</b>	<b>21,0</b>	<b>21,4</b>	<b>49,5</b>

NOTA: El resultado es un límite de la medición ya que la diferencia entre el ruido de fondo y el nivel de recepción no es mayor de 6 dB.

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	0,7	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Medida 2	1,0	0,8	1,0	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Medida 3	0,5	0,8	1,1	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Medida 4	1,3	0,8	0,7	0,6	0,4	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Medida 5	0,9	0,7	0,9	0,7	0,8	0,7	0,6	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
Medida 6	1,2	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9
TR medio	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Cubierta.  
**Ubicación fuente:** Planta cubierta. Punto EC1 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 4ª. Punto RC1 (S/plano adjunto).

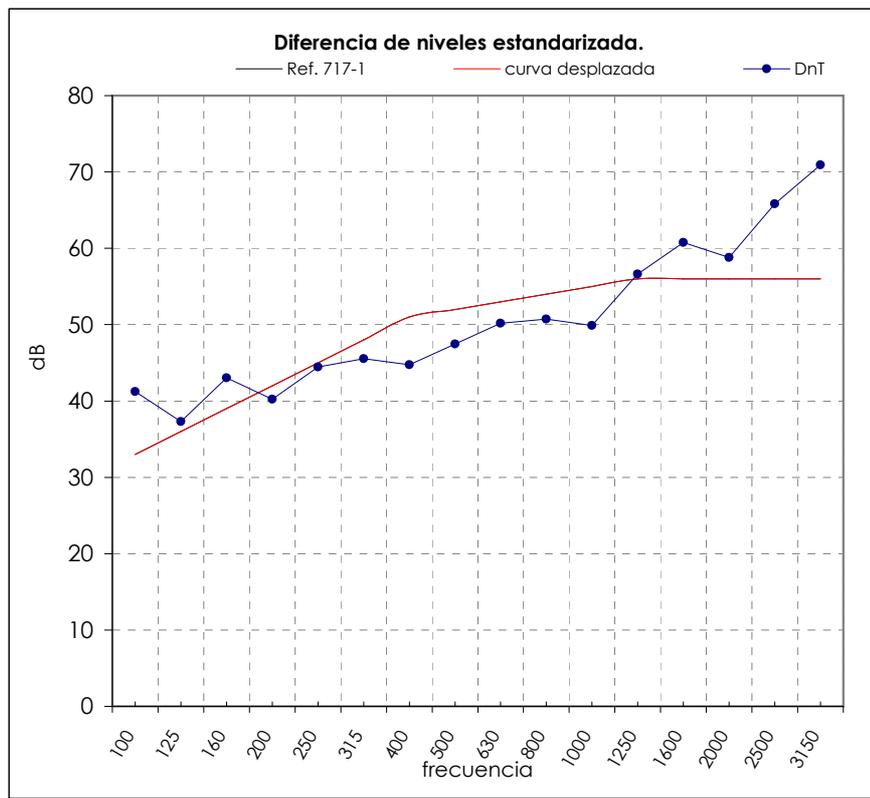
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Hormigón celular y tela asfáltica. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre.

Volumen de la sala receptora (m³) : 31,5

Area del objeto de ensayo (m²) : 11,2

Hz	D <sub>ni</sub>
100	41,2
125	37,3
160	43,0
200	40,2
250	44,4
315	45,5
400	44,7
500	47,5
630	50,2
800	50,7
1000	49,9
1250	56,6
1600	60,7
2000	58,8
2500	65,8
3150	70,9



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de DnT,w (C;Ctr) = 52 (-1;-4) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

## AISLAMIENTO DE MEDIANERAS

## 2.7.- RESULTADOS DE AISLAMIENTO DE MEDIANERAS.

### 2.7.1.- ELEMENTOS VERTICALES DE SEPARACIÓN.

Para determinar el aislamiento de los elementos verticales, se toma como muestra los paramentos atendiendo el tipo de partición dependiendo del uso.

Mediante un generador de ruido rosa, se genera un campo sonoro estacionario con un espectro continuo. Las mediciones se realizan en el rango de frecuencias con frecuencias centrales desde 100Hz a 3150Hz.

La potencia de emisión se regula de forma que se supere el ruido de fondo en el recinto receptor 6dB como mínimo.

#### DEFINICIONES.

**Nivel medio de presión sonora en un recinto, L:** Es diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el promedio espacio-temporal de los cuadrados de las presiones sonoras y el cuadrado de la presión sonora de referencia, tomándose el promedio espacial en todo el recinto, con excepción de las zonas en las que la radiación directa de la fuente o el campo próximo de las paredes, el techo, etc., tienen una influencia significativa; se expresa en decibelios.

$$L = 10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum 10^{L_j/10} \right)$$

**Diferencia de niveles, Dm :** Es la diferencia, en decibelios, del promedio espacio-temporal de los niveles de presión sonora producidos en los dos recintos por una o varias fuentes de ruido situadas en uno de ellos.

$$D = L - L_2$$

**Diferencia de niveles estandarizada, DnT:** Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el recinto receptor.

$$DnT = D + 10 \lg(T/T_0)$$

**Diferencia de niveles normalizada,  $D_n$ :** Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un área de absorción de referencia en el recinto receptor.

$$D_n = D - 10 \lg (A/A_0)$$

**Índice de reducción sonora aparente,  $R'$ :** Supuestos los campos sonoros suficientemente difusos en ambos recintos, el índice de reducción sonora aparente, en esta parte de la Norma ISO 140, se evalúa como:

$$R' = D + 10 \lg (S/A)$$

donde

D es la diferencia de niveles;

S es el área del elemento separador;

A es el área de absorción acústica equivalente en el recinto receptor.

### 2.7.1.1 Aislamiento de medianeras. Muestra 1.

Elemento a ensayar.	Medianera entre viviendas.			
Descripción de la muestra	Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.			
Ubicación fuente.	Planta 1ª. Punto EM1 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 1ª. Punto RM1 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	6,8	3,3	2,5	56,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,6	2,5	9,0	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m<sup>2</sup>, por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,0 m<sup>2</sup>

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	35,3	38,7	39,2	50,0	41,3	40,7	43,9	43,2	42,6	45,1	46,7	49,0	49,4	45,2	44,7	45,7	<b>44,3</b>
Dn=D-10lg (A/A0)	36,8	42,0	41,0	53,8	45,0	44,3	47,2	46,2	45,7	48,1	49,8	52,1	52,6	48,1	47,5	48,2	<b>72 (-24;-25)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	39,3	44,5	43,6	56,4	47,5	46,9	49,8	48,7	48,3	50,6	52,3	54,6	55,1	50,6	50,0	50,7	<b>51 (0;-1)</b>
A = (0.16 x V) / T	7,1	4,7	6,6	4,2	4,3	4,3	4,6	5,0	4,9	5,0	4,9	4,9	4,8	5,2	5,3	5,7	
R' = D + 10lg (S/A)	36,3	41,5	40,6	53,4	44,5	43,9	46,8	45,7	45,3	47,6	49,3	51,6	52,1	47,6	47,0	47,7	<b>48 (0;-1)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
Medida 1	80,0	79,9	82,8	88,7	85,4	83,4	85,0	85,9	81,5	80,5	78,4	79,2	76,7	70,7	72,2	74,7	<b>89,7</b>
Medida 2	79,8	80,4	84,9	87,4	85,7	83,4	85,2	85,6	81,4	80,1	78,8	79,0	76,1	70,8	72,2	74,6	<b>89,6</b>
Medida 3	80,4	79,8	83,8	87,6	85,3	83,8	85,4	85,6	81,2	79,9	78,9	79,1	76,4	71,1	72,5	74,8	<b>89,6</b>
Medida 4	79,8	79,7	83,2	88,1	85,6	83,4	85,4	84,6	81,6	79,8	79,4	79,6	77,3	71,2	72,9	75,2	<b>89,7</b>
Medida 5	79,8	79,2	83,9	88,1	85,2	83,5	85,7	85,5	81,6	80,0	79,3	79,6	77,4	71,4	72,9	75,3	<b>89,9</b>
Medida 6	80,1	78,7	83,6	87,1	85,1	83,6	85,4	85,5	81,5	80,1	79,3	79,6	77,3	71,3	72,9	75,3	<b>89,8</b>
Medida 7	79,9	78,7	83,2	89,6	85,5	83,8	86,1	85,4	81,3	79,8	78,8	80,1	77,2	71,1	72,8	75,4	<b>90,0</b>
Medida 8	80,9	79,1	83,9	88,1	85,6	84,2	85,7	85,6	81,4	79,9	79,3	79,9	77,5	71,4	73,1	75,7	<b>90,0</b>
Medida 9	80,4	79,1	83,8	87,5	85,2	83,5	85,1	85,6	81,5	80,1	79,6	79,3	76,9	71,2	72,2	75,3	<b>89,7</b>
Medida 10	79,6	79,1	83,6	87,1	85,7	83,8	85,1	86,4	82,2	79,7	79,2	79,4	77,1	71,3	72,4	75,2	<b>90,0</b>
L1	<b>80,1</b>	<b>79,4</b>	<b>83,7</b>	<b>88,0</b>	<b>85,4</b>	<b>83,6</b>	<b>85,4</b>	<b>85,6</b>	<b>81,5</b>	<b>80,0</b>	<b>79,1</b>	<b>79,5</b>	<b>77,0</b>	<b>71,2</b>	<b>72,6</b>	<b>75,2</b>	<b>89,8</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
Medida 1	45,7	40,6	44,8	39,3	45,0	43,8	42,8	44,0	42,0	37,6	35,0	33,0	30,2	28,5	30,3	30,9	<b>47,5</b>
Medida 2	46,5	40,5	44,2	38,0	44,8	42,7	42,2	41,7	38,1	34,8	33,1	31,5	28,9	26,8	28,7	29,6	<b>45,7</b>
Medida 3	46,7	40,3	45,2	38,6	45,0	43,3	41,8	42,2	38,4	34,9	32,9	31,1	28,2	26,5	28,9	29,9	<b>45,9</b>
Medida 4	46,8	40,5	45,2	37,9	44,8	42,3	42,0	42,0	38,1	35,2	33,3	32,3	29,1	29,5	29,6	31,3	<b>46,0</b>
Medida 5	44,2	41,0	44,7	38,3	44,2	43,3	41,9	42,3	38,2	34,9	33,2	31,2	28,1	26,7	28,4	29,1	<b>45,8</b>
Medida 6	43,8	40,6	44,0	37,3	43,8	42,9	42,1	42,5	38,3	35,3	33,9	30,9	28,2	26,4	27,5	27,4	<b>45,7</b>
Medida 7	45,4	41,0	44,1	38,5	43,1	43,0	42,2	42,0	38,7	36,3	33,6	31,7	29,5	27,5	27,9	29,1	<b>45,9</b>
Medida 8	43,0	41,0	43,6	37,3	43,1	42,4	41,9	42,1	38,7	35,0	32,8	31,0	27,1	26,3	27,5	28,6	<b>45,4</b>
Medida 9	45,8	40,7	44,2	37,1	43,2	43,0	41,7	42,4	38,6	35,4	33,6	30,9	27,7	26,5	27,3	28,7	<b>45,7</b>
Medida 10	45,5	41,0	44,4	36,9	43,3	42,6	42,3	42,3	38,0	34,9	33,2	31,3	27,6	26,2	27,4	28,8	<b>45,6</b>
L2	<b>45,5</b>	<b>40,7</b>	<b>44,5</b>	<b>38,0</b>	<b>44,1</b>	<b>43,0</b>	<b>42,1</b>	<b>42,4</b>	<b>38,9</b>	<b>35,5</b>	<b>33,5</b>	<b>31,5</b>	<b>28,6</b>	<b>27,2</b>	<b>28,5</b>	<b>29,5</b>	<b>46,0</b>
B2	37,2	29,7	31,0	27,4	31,6	28,5	32,9	31,9	27,1	26,5	27,0	24,9	21,6	22,1	19,5	17,7	<b>36,1</b>
L2 corregido	<b>44,8</b>	<b>40,7</b>	<b>44,5</b>	<b>38,0</b>	<b>44,1</b>	<b>43,0</b>	<b>41,5</b>	<b>42,4</b>	<b>38,9</b>	<b>34,9</b>	<b>32,4</b>	<b>30,5</b>	<b>27,6</b>	<b>25,9</b>	<b>27,9</b>	<b>29,5</b>	<b>45,5</b>

NOTA: El resultado es un límite de la medición ya que la diferencia entre el ruido de fondo y el nivel de recepción no es mayor de 6 dB.

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,0	1,8	1,2	2,8	1,9	2,5	1,6	1,7	1,7	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6
Medida 2	1,1	1,6	1,4	2,2	2,0	2,2	1,8	1,7	1,7	1,8	1,9	1,7	1,9	1,7	1,7	1,6
Medida 3	1,4	1,7	1,8	2,1	2,0	1,7	2,2	1,9	1,9	1,8	1,9	1,7	1,9	1,8	1,7	1,7
Medida 4	1,5	2,2	1,5	1,7	2,2	2,4	1,8	1,7	2,0	1,9	2,0	1,8	1,9	1,6	1,6	1,6
Medida 5	1,3	1,7	1,1	2,3	2,1	1,7	2,1	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9	2,0	1,8	1,7	1,6
Medida 6	1,3	2,6	1,3	1,8	2,3	2,1	2,2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6
TR medio	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Medianera entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 1ª. Punto EM1 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 1ª. Punto RM1 (S/plano adjunto).

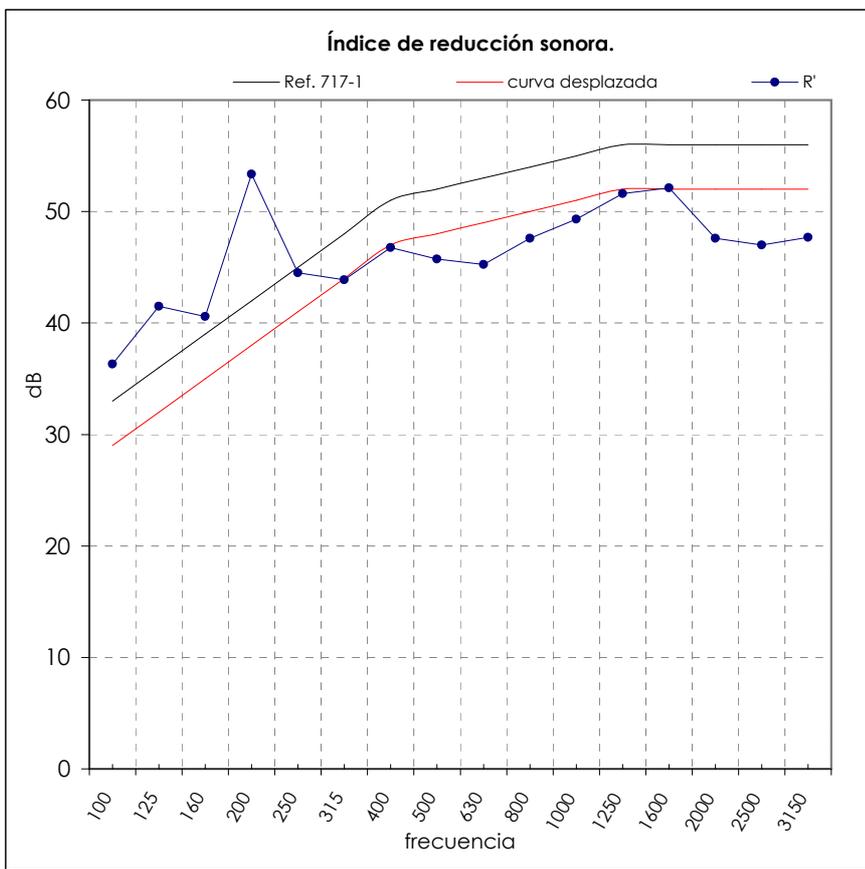
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.

Volumen de la sala receptora (m³) : 56,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,0

Hz	R'
100	36,3
125	41,5
160	40,6
200	53,4
250	44,5
315	43,9
400	46,8
500	45,7
630	45,3
800	47,6
1000	49,3
1250	51,6
1600	52,1
2000	47,6
2500	47,0
3150	47,7



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) = 48 (0;-1) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.7.1.2 Aislamiento de medianeras. Muestra 2.

<b>Elemento a ensayar.</b>	Medianera entre viviendas.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 2ª. Punto EM2 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 2ª. Punto RM2 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	6,8	3,3	2,5	56,1
<b>Dimensiones elemento separador.</b>	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,6	2,5	9,0	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m², por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,0 m²

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
<b>D= L1-L2</b>	34,0	38,9	38,7	40,4	37,6	36,3	37,3	39,5	40,2	42,3	44,0	47,1	45,5	43,0	42,2	42,9	<b>40,1</b>
<b>Dn=D-10lg(A/A0)</b>	36,0	41,6	41,8	43,7	41,0	39,9	40,7	43,1	43,9	45,6	47,3	50,4	48,6	46,1	45,1	45,6	<b>72 (-27;-28)</b>
<b>DnT=D+10lg(T/T0)</b>	38,6	44,2	44,4	46,3	43,5	42,5	43,3	45,6	46,5	48,1	49,9	53,0	51,2	48,6	47,6	48,2	<b>48 (0;-1)</b>
<b>A = (0.16 x V) / T</b>	6,3	5,3	4,9	4,7	4,6	4,3	4,5	4,4	4,3	4,7	4,6	4,6	4,8	4,9	5,1	5,3	
<b>R' = D +10lg(S/A)</b>	35,6	41,2	41,4	43,3	40,5	39,5	40,3	42,6	43,5	45,1	46,9	50,0	48,2	45,7	44,6	45,2	<b>45 (0;-1)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB A
Medida 1	85,7	89,9	91,9	90,6	89,7	90,4	90,7	91,3	89,2	86,3	85,4	86,9	81,7	76,6	77,8	81,2	95,9
Medida 2	84,6	88,8	90,7	90,5	90,1	90,0	90,8	91,0	89,1	86,9	85,8	86,8	81,3	76,8	77,8	81,1	95,9
Medida 3	84,9	88,1	92,4	92,9	90,4	89,7	90,7	91,1	88,1	85,7	84,9	86,1	81,0	76,4	77,3	81,0	95,5
Medida 4	85,0	88,1	90,9	90,2	89,9	89,2	90,3	91,0	89,1	86,2	85,6	87,0	81,2	76,8	77,8	80,9	95,7
Medida 5	83,6	87,9	91,4	91,3	90,6	90,1	90,6	91,3	88,5	86,2	85,8	86,9	81,7	76,6	77,9	81,1	95,8
Medida 6	84,4	88,0	91,6	91,3	89,6	89,9	91,0	91,2	88,6	85,9	85,8	86,5	81,7	76,8	78,1	81,2	95,8
Medida 7	83,8	88,9	90,6	89,9	89,4	89,6	91,0	90,8	88,2	85,9	85,5	86,2	81,6	76,6	78,2	81,0	95,5
Medida 8	85,1	89,3	90,6	89,9	89,2	89,1	90,5	90,9	88,2	85,9	85,6	86,6	81,1	76,5	78,1	81,2	95,5
Medida 9	83,7	88,0	90,6	90,3	89,6	89,0	90,6	90,7	88,2	86,1	85,8	86,5	81,4	76,6	78,2	81,0	95,5
Medida 10	83,9	87,1	89,3	89,9	89,4	89,4	90,5	90,8	88,3	85,8	85,7	86,9	80,8	76,7	78,3	81,0	95,5
L1	84,5	88,5	91,1	90,8	89,8	89,7	90,7	91,0	88,6	86,1	85,6	86,7	81,4	76,6	78,0	81,1	95,7

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB A
Medida 1	51,2	50,0	53,8	51,7	52,3	53,2	53,5	51,7	48,8	44,1	42,9	40,9	37,5	34,8	36,2	38,3	55,7
Medida 2	51,2	50,5	52,4	51,8	51,5	52,7	53,8	51,5	47,5	44,1	42,5	40,9	37,4	35,2	36,7	38,5	55,4
Medida 3	50,3	49,4	53,2	51,6	52,1	53,4	53,6	51,7	48,0	43,9	42,3	41,2	36,9	34,2	36,0	37,9	55,5
Medida 4	50,8	50,0	52,0	52,0	52,3	54,1	53,1	51,0	48,5	44,1	42,3	40,2	36,5	34,2	35,7	37,9	55,4
Medida 5	51,2	50,7	52,8	51,0	51,2	53,3	53,5	51,3	47,6	44,1	42,3	40,6	37,3	34,7	36,2	38,2	55,3
Medida 6	49,3	51,6	52,7	50,2	52,5	53,4	53,2	51,6	48,4	44,6	42,5	40,7	36,8	34,6	36,2	38,2	55,5
Medida 7	51,4	50,7	53,2	51,6	51,5	52,9	53,1	50,7	48,3	43,8	42,2	40,7	37,4	34,8	36,5	38,4	55,2
Medida 8	50,8	49,9	52,2	52,0	51,7	53,0	53,8	51,5	48,5	44,5	42,5	40,9	37,7	35,0	36,4	38,3	55,6
Medida 9	53,8	53,2	56,7	51,5	53,5	53,4	53,0	51,8	48,0	44,1	42,4	41,3	37,3	35,1	36,3	38,2	55,8
Medida 10	51,2	51,8	55,1	52,6	53,2	53,8	53,5	52,3	49,3	45,8	43,9	41,1	37,1	34,8	36,3	38,0	56,2
L2	51,3	50,9	53,7	51,6	52,2	53,3	53,4	51,5	48,3	44,3	42,6	40,9	37,2	34,8	36,3	38,2	55,6
B2	43,3	45,1	50,2	46,1	41,2	36,0	37,7	35,6	36,4	34,9	35,7	35,2	33,1	28,4	26,4	23,8	45,1
L2 corregido	50,5	49,6	52,4	50,3	52,2	53,3	53,4	51,5	48,3	43,8	41,6	39,6	35,9	33,6	35,8	38,2	55,6

NOTA: El resultado es un límite de la medición ya que la diferencia entre el ruido de fondo y el nivel de recepción no es mayor de 6 dB.

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,3	1,4	2,1	1,9	1,9	2,0	2,1	2,3	2,6	2,1	1,9	2,0	1,9	1,9	1,7	1,7
Medida 2	1,2	1,4	1,5	2,3	2,0	2,2	2,0	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6
Medida 3	1,6	2,0	1,8	1,9	2,2	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7
Medida 4	1,2	1,6	1,8	2,1	1,9	2,2	2,2	2,1	2,1	1,8	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8
Medida 5	1,9	1,8	1,8	1,4	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	2,0	2,0	1,9	1,7	1,7	1,7
Medida 6	1,3	2,0	2,0	1,9	2,1	2,1	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7
TR medio	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Medianera entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 2ª. Punto EM2 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 2ª. Punto RM2 (S/plano adjunto).

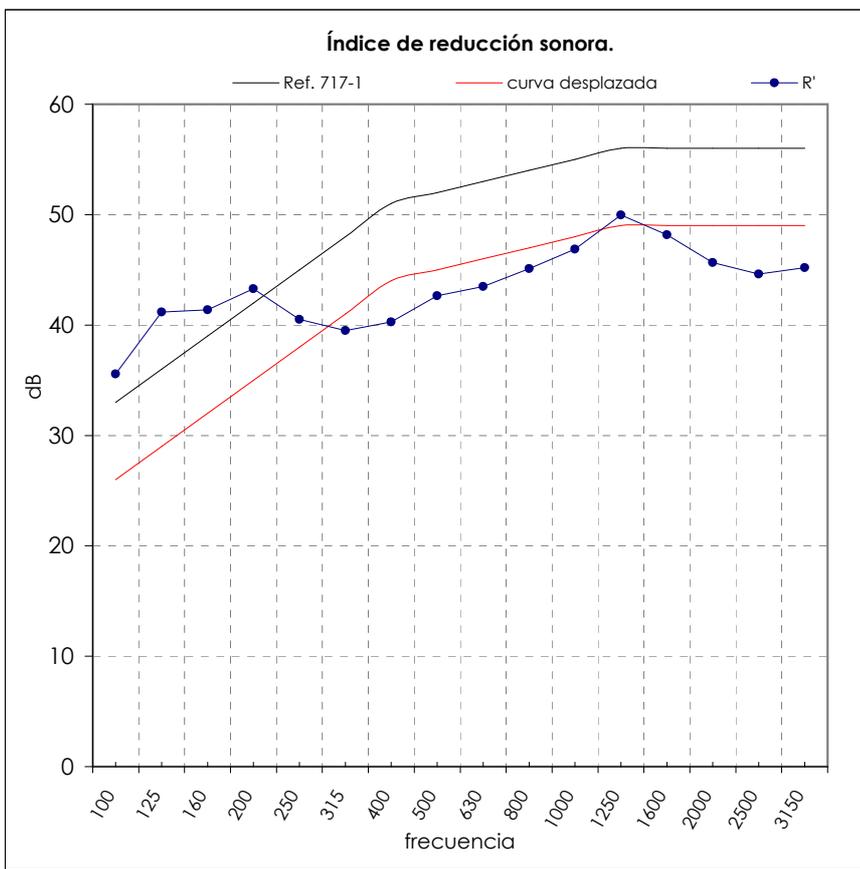
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.

Volumen de la sala receptora (m³) : 56,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,0

Hz	R'
100	35,6
125	41,2
160	41,4
200	43,3
250	40,5
315	39,5
400	40,3
500	42,6
630	43,5
800	45,1
1000	46,9
1250	50,0
1600	48,2
2000	45,7
2500	44,6
3150	45,2



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) =** 45 (0;-1) **dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.7.1.3 Aislamiento de medianeras. Muestra 3.

Elemento a ensayar.	Medianera entre viviendas.			
Descripción de la muestra	Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.			
Ubicación fuente.	Planta 4ª. Punto EM3 (S/plano adjunto).			
Ubicación receptor.	Planta 4ª. Punto RM3 (S/plano adjunto).			
Dimensiones local receptor.	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	6,8	3,3	2,5	56,1
Dimensiones elemento separador.	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	3,6	2,5	9,0	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m<sup>2</sup>, por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 9,0 m<sup>2</sup>

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
D= L1-L2	30,8	34,3	37,1	38,7	38,4	39,0	37,0	41,2	41,5	44,5	46,6	48,7	46,9	44,5	44,3	48,3	<b>41,1</b>
Dn=D-10lg (A/A0)	32,9	36,1	38,8	41,8	41,4	41,7	39,8	43,0	43,3	45,8	48,3	50,5	49,1	46,5	46,2	49,7	<b>72 (-26;-28)</b>
DnT=D+10lg(T/T0)	35,5	38,6	41,4	44,4	43,9	44,2	42,4	45,6	45,9	48,4	50,9	53,0	51,6	49,0	48,8	52,2	<b>49 (-1;-2)</b>
A = (0.16 x V) / T	6,1	6,6	6,8	4,8	5,0	5,4	5,2	6,6	6,5	7,4	6,7	6,6	6,1	6,3	6,5	7,3	
R' = D + 10lg (S/A)	32,5	35,7	38,4	41,4	40,9	41,2	39,4	42,6	42,9	45,4	47,9	50,0	48,6	46,0	45,8	49,2	<b>46 (-1;-2)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	81,3	85,1	89,6	90,1	88,3	89,3	87,3	87,3	85,3	84,0	83,9	83,2	79,0	74,5	75,3	78,8	<b>93,1</b>
Medida 2	81,4	85,5	89,2	89,1	88,6	88,9	87,3	87,9	86,0	84,2	84,3	83,9	79,3	74,7	75,5	79,1	<b>93,4</b>
Medida 3	81,2	87,3	90,0	89,4	89,8	89,7	86,9	88,1	86,3	83,9	84,0	84,2	79,5	75,0	75,7	78,9	<b>93,6</b>
Medida 4	80,0	87,8	91,1	90,9	89,1	89,9	87,4	88,2	86,2	84,1	84,2	84,0	79,3	74,8	75,5	78,7	<b>93,7</b>
Medida 5	80,4	85,4	90,1	91,3	89,3	89,0	88,0	88,2	86,2	84,1	84,6	83,6	79,7	75,0	75,5	79,2	<b>93,7</b>
Medida 6	82,1	86,6	90,5	89,4	89,0	89,3	87,9	88,1	86,3	83,9	84,7	84,0	79,6	75,1	75,4	78,8	<b>93,6</b>
Medida 7	79,6	84,3	91,3	90,3	88,8	89,3	87,7	88,3	86,3	83,9	84,8	84,0	79,9	74,8	75,4	79,0	<b>93,7</b>
Medida 8	81,0	85,9	91,4	90,3	89,2	89,3	87,6	88,4	85,8	83,8	84,7	83,9	79,7	74,8	75,4	78,9	<b>93,6</b>
Medida 9	81,3	87,1	90,9	89,8	88,5	89,2	87,7	88,5	86,3	84,0	84,9	84,3	79,8	75,0	75,4	78,8	<b>93,7</b>
Medida 10	81,9	87,3	89,6	89,8	89,3	89,5	87,2	88,7	85,9	83,8	84,6	84,3	79,7	74,8	75,6	78,6	<b>93,6</b>
L1	<b>81,1</b>	<b>86,4</b>	<b>90,4</b>	<b>90,1</b>	<b>89,0</b>	<b>89,3</b>	<b>87,5</b>	<b>88,2</b>	<b>86,1</b>	<b>84,0</b>	<b>84,5</b>	<b>84,0</b>	<b>79,6</b>	<b>74,9</b>	<b>75,5</b>	<b>78,9</b>	<b>93,6</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBa
Medida 1	51,3	55,8	54,4	52,3	51,2	50,7	50,7	47,5	45,5	42,8	41,5	39,6	39,7	39,6	40,1	39,7	<b>54,2</b>
Medida 2	52,5	54,4	54,4	53,5	51,5	50,2	51,0	47,1	45,1	40,3	39,4	36,6	33,3	29,5	28,0	26,8	<b>52,9</b>
Medida 3	52,3	52,4	55,2	51,9	51,5	50,0	50,1	47,3	44,5	40,1	38,5	36,2	33,1	28,4	27,5	27,0	<b>52,5</b>
Medida 4	51,2	52,8	53,8	51,1	50,0	50,0	50,8	46,7	44,3	39,8	38,3	35,7	32,8	28,4	27,3	26,9	<b>52,2</b>
Medida 5	50,8	52,6	53,3	50,4	50,0	51,0	50,7	47,1	44,2	39,1	37,8	35,2	32,0	27,2	26,5	25,4	<b>52,2</b>
Medida 6	49,6	51,1	52,5	50,6	50,3	50,1	50,4	46,8	44,7	39,5	38,6	35,9	33,0	27,9	27,0	26,3	<b>52,0</b>
Medida 7	50,0	48,9	51,8	50,9	50,7	49,7	50,1	46,9	44,5	39,0	38,2	35,0	31,5	27,2	26,1	25,6	<b>51,8</b>
Medida 8	49,7	52,1	52,7	50,8	49,8	50,1	50,3	46,8	44,6	39,3	38,4	35,6	31,6	27,7	26,7	26,3	<b>52,0</b>
Medida 9	50,7	50,6	52,0	51,2	50,9	50,4	50,5	46,8	44,1	39,5	38,3	35,4	31,5	27,3	26,6	26,0	<b>52,1</b>
Medida 10	51,5	51,5	50,9	50,6	50,0	51,0	50,3	46,8	44,1	39,1	37,7	34,9	31,4	27,1	26,7	25,8	<b>51,9</b>
L2	<b>51,1</b>	<b>52,6</b>	<b>53,3</b>	<b>51,4</b>	<b>50,6</b>	<b>50,3</b>	<b>50,5</b>	<b>47,0</b>	<b>44,6</b>	<b>40,0</b>	<b>38,8</b>	<b>36,2</b>	<b>33,9</b>	<b>31,7</b>	<b>31,7</b>	<b>31,2</b>	<b>52,4</b>
B2	43,2	43,6	40,0	39,3	37,5	34,6	33,3	31,7	30,6	30,7	31,7	29,3	28,3	25,7	22,4	22,4	<b>40,3</b>
L2 corregido	<b>50,3</b>	<b>52,0</b>	<b>53,3</b>	<b>51,4</b>	<b>50,6</b>	<b>50,3</b>	<b>50,5</b>	<b>47,0</b>	<b>44,6</b>	<b>39,5</b>	<b>37,9</b>	<b>35,3</b>	<b>32,6</b>	<b>30,4</b>	<b>31,1</b>	<b>30,6</b>	<b>52,4</b>

NOTA: El resultado es un límite de la medición ya que la diferencia entre el ruido de fondo y el nivel de recepción no es mayor de 6 dB.

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Medida 1	1,4	1,1	1,3	1,1	2,4	1,6	1,6	1,1	1,5	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4	1,2
Medida 2	1,4	1,8	1,7	1,8	1,3	1,8	1,9	1,3	1,3	1,1	1,2	1,4	1,5	1,5	1,4	1,2
Medida 3	1,5	1,6	1,1	2,0	1,9	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,2
Medida 4	1,5	0,8	1,2	2,4	1,5	1,6	1,8	1,2	1,3	1,1	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3
Medida 5	1,3	1,7	1,6	2,2	1,6	1,8	1,9	1,6	1,3	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,2
Medida 6	1,8	1,0	1,2	1,7	2,2	1,7	1,7	1,6	1,4	1,2	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,2
TR medio	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,2</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Medianera entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 4ª. Punto EM3 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 4ª. Punto RM3 (S/plano adjunto).

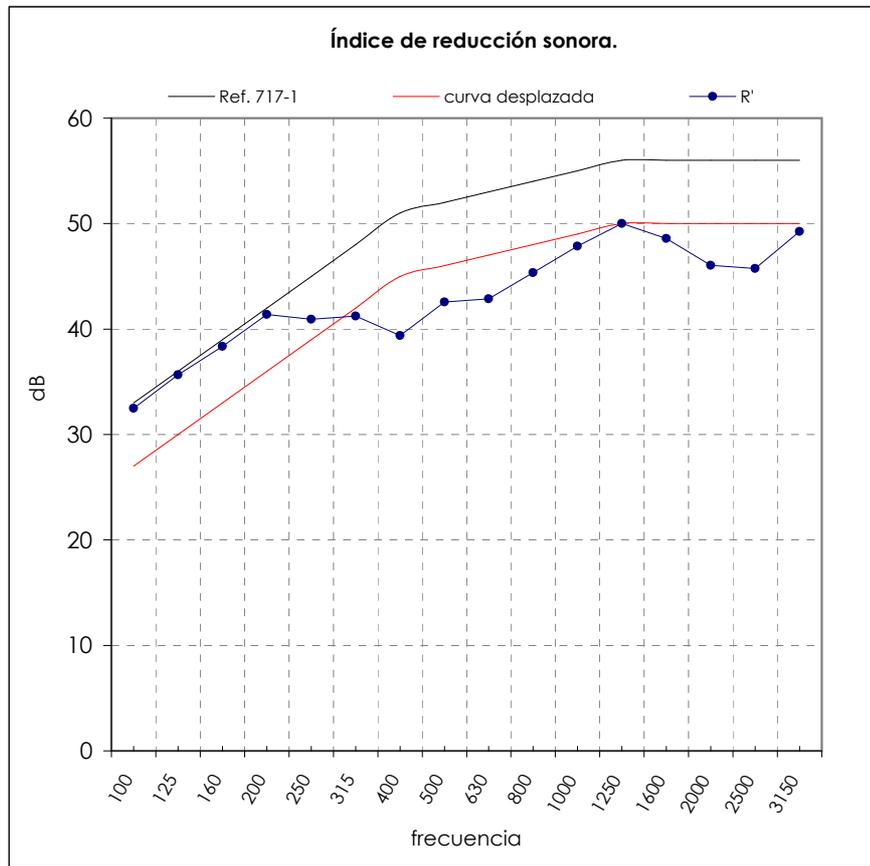
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Pared medianera formada por tabique de ladrillo hueco de 7 cm. y tabique de ladrillo hueco de 11 cm. formando cámara con material aislante en el interior.

Volumen de la sala receptora (m³) : 56,1

Area del objeto de ensayo (m²) : 9,0

Hz	R'
100	32,5
125	35,7
160	38,4
200	41,4
250	40,9
315	41,2
400	39,4
500	42,6
630	42,9
800	45,4
1000	47,9
1250	50,0
1600	48,6
2000	46,0
2500	45,8
3150	49,2



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de R',w (C;Ctr) =** 46 (-1;-2) **dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

# ASLAMIENTO DE CUARTO DE MAQUINAS

## **2.8.- RESULTADOS DE AISLAMIENTO DE CUARTOS DE MÁQUINAS.**

### OBSERVACIONES:

La maquinaria del ascensor está incluida en el propio hueco de ascensor, por ello todo el hueco se considera una sala de máquinas. Así pues, la exigencia queda en 55 dB(A).

En las medidas de aislamiento acústico entre el hueco del ascensor y la vivienda, el emisor se ha ubicado en la caja del ascensor sobre la cabina, que está detenida en la planta inferior sobre la que se realiza la medida.

Por seguridad y debido al espacio reducido, sólo se ha tomado una posición de altavoz.

Debido al espacio reducido, no han seguido rigurosamente las recomendaciones de la norma ISO 140-4 en el punto 6.3.2 sobre posiciones de micrófono, ubicando el mismo mediante una distribución uniforme en la medida de lo posible mediante una prolongación del trípode.

### 2.8.1.1 Aislamiento del hueco del ascensor. Muestra 1.

<b>Elemento a ensayar.</b>	Pared medianera entre hueco del ascensor y vivienda.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Pared medianera formada por ladrillo panal de 11 cm.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 5ª. Punto EA1 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 5ª. Punto RA1 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	2,9	7,0	2,5	49,9
<b>Dimensiones elemento separador.</b>	Largo (m)	Alto (m)	S(m²)	
	1,7	2,5	7,1	

La superficie del elemento separador es menor de 10 m<sup>2</sup>, por tanto se toma como "S" es el máximo de (S, V/7, 5), siendo en este caso= 7,1 m<sup>2</sup>

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
<b>D=L1-L2</b>	67,4	56,6	44,0	45,7	51,7	52,6	55,9	55,0	52,4	57,1	56,4	58,9	59,7	58,4	56,3	58,1	<b>55,2</b>
<b>Dn=D-10lg(A/A0)</b>	67,9	57,8	45,9	48,5	56,3	56,3	59,9	58,9	56,1	61,2	60,5	62,2	63,0	61,5	59,6	61,1	<b>72 (-13;-14)</b>
<b>DnT=D+10lg(T/T0)</b>	69,9	59,8	47,9	50,5	58,3	58,4	61,9	60,9	58,2	63,2	62,5	64,2	65,0	63,6	61,7	63,2	<b>62 (-1;-2)</b>
<b>A = (0.16 x V) / T</b>	8,9	7,7	6,4	5,3	3,4	4,3	4,0	4,1	4,2	3,9	3,9	4,7	4,7	4,8	4,7	4,9	
<b>R' = D + 10lg(S/A)</b>	66,4	56,3	44,4	47,0	54,8	54,9	58,4	57,4	54,7	59,7	59,0	60,7	61,5	60,1	58,2	59,7	<b>59 (-1;-3)</b>

L1	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
<b>Medida 1</b>	101,8	93,8	85,2	85,7	91,4	89,7	88,3	85,4	86,9	86,7	83,4	84,1	82,6	76,9	79,4	83,4	<b>94,7</b>
<b>Medida 2</b>	101,2	93,3	85,3	86,8	90,9	89,3	88,1	85,6	87,0	86,6	83,5	83,9	82,7	77,1	79,7	83,7	<b>94,7</b>
<b>Medida 3</b>	101,4	93,0	84,8	86,3	91,0	89,5	88,7	85,4	86,9	86,6	83,1	83,9	82,7	77,0	79,7	83,8	<b>94,7</b>
<b>Medida 4</b>	101,6	93,1	85,0	85,8	90,3	89,2	88,2	85,8	86,6	86,3	83,1	84,5	82,6	76,9	79,6	83,6	<b>94,6</b>
<b>Medida 5</b>	101,3	93,7	84,8	85,9	90,8	90,2	87,7	85,6	86,9	86,5	83,2	84,2	82,5	77,2	79,6	83,5	<b>94,7</b>
<b>Medida 6</b>	101,1	92,9	85,1	86,5	91,9	90,0	88,0	86,2	87,1	86,8	83,4	84,0	82,5	77,0	79,7	83,5	<b>94,8</b>
<b>Medida 7</b>	101,1	92,3	84,3	85,9	91,2	89,6	88,2	85,8	86,9	86,4	83,0	83,9	82,3	77,1	79,6	83,6	<b>94,6</b>
<b>Medida 8</b>	102,0	93,4	85,0	86,5	90,9	89,5	88,1	85,3	86,6	86,9	83,2	83,9	82,5	76,9	79,5	83,6	<b>94,7</b>
<b>Medida 9</b>	101,2	92,8	85,1	86,4	90,9	89,7	88,3	85,7	86,8	86,8	83,3	83,9	82,6	77,0	79,6	83,6	<b>94,7</b>
<b>Medida 10</b>	101,2	93,0	84,2	86,3	92,1	90,0	88,0	85,8	86,9	86,8	83,2	84,3	82,6	77,2	79,6	83,7	<b>94,8</b>
<b>L1</b>	<b>101,4</b>	<b>93,2</b>	<b>84,9</b>	<b>86,2</b>	<b>91,2</b>	<b>89,7</b>	<b>88,2</b>	<b>85,7</b>	<b>86,9</b>	<b>86,6</b>	<b>83,2</b>	<b>84,1</b>	<b>82,6</b>	<b>77,0</b>	<b>79,6</b>	<b>83,6</b>	<b>94,7</b>

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
<b>Medida 1</b>	36,6	39,9	41,3	41,0	39,8	37,1	30,0	29,2	33,4	27,9	25,8	24,6	23,1	18,7	22,8	25,4	<b>39,4</b>
<b>Medida 2</b>	36,6	39,5	40,4	41,4	40,0	38,4	36,5	34,8	36,7	34,0	31,5	29,2	26,0	21,6	23,6	25,6	<b>42,2</b>
<b>Medida 3</b>	33,8	37,1	40,9	40,5	39,9	38,6	35,3	34,0	36,5	32,4	29,4	28,1	25,5	20,9	23,6	25,6	<b>41,5</b>
<b>Medida 4</b>	35,6	36,8	41,5	40,5	39,4	36,4	30,6	28,7	33,5	28,8	26,9	25,2	23,7	19,7	23,6	25,6	<b>39,4</b>
<b>Medida 5</b>	34,8	38,4	41,2	41,6	40,4	38,8	36,0	34,2	36,0	32,2	30,3	28,0	25,7	22,0	23,8	25,5	<b>41,7</b>
<b>Medida 6</b>	34,4	36,9	41,3	41,1	40,1	37,6	33,5	31,3	34,8	30,0	27,3	25,7	23,9	19,7	23,8	25,9	<b>40,4</b>
<b>Medida 7</b>	34,3	36,5	40,6	41,0	39,8	36,9	30,1	28,1	33,3	27,9	25,4	24,6	22,7	18,7	22,7	25,4	<b>39,2</b>
<b>Medida 8</b>	34,8	36,9	40,4	41,7	39,7	36,8	29,3	28,0	33,2	27,3	24,5	23,9	22,2	18,4	22,7	25,7	<b>39,1</b>
<b>Medida 9</b>	34,3	37,1	41,1	41,4	41,2	38,7	35,6	33,8	35,8	32,6	28,9	27,3	24,2	19,9	23,3	25,4	<b>41,5</b>
<b>Medida 10</b>	33,8	37,3	40,5	41,3	39,8	36,0	30,8	29,1	34,5	29,0	25,5	24,3	22,4	18,3	22,6	25,1	<b>39,5</b>
<b>L2</b>	<b>35,0</b>	<b>37,8</b>	<b>40,9</b>	<b>41,2</b>	<b>40,0</b>	<b>37,6</b>	<b>33,6</b>	<b>31,9</b>	<b>35,0</b>	<b>30,8</b>	<b>28,1</b>	<b>26,5</b>	<b>24,1</b>	<b>20,0</b>	<b>23,3</b>	<b>25,5</b>	<b>40,5</b>
<b>B2</b>	28,1	36,1	30,9	32,6	30,6	28,8	28,4	25,9	25,3	26,9	23,1	22,9	20,1	15,4	13,2	12,7	<b>33,7</b>
<b>L2 corregido</b>	<b>34,0</b>	<b>36,5</b>	<b>40,9</b>	<b>40,5</b>	<b>39,5</b>	<b>37,0</b>	<b>32,3</b>	<b>30,7</b>	<b>34,5</b>	<b>29,5</b>	<b>26,8</b>	<b>25,2</b>	<b>22,8</b>	<b>18,7</b>	<b>23,3</b>	<b>25,5</b>	<b>39,5</b>

NOTA: El resultado es un límite de la medición ya que la diferencia entre el ruido de fondo y el nivel de recepción no es mayor de 6 dB.

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<b>Medida 1</b>	1,0	1,2	1,1	2,1	2,4	1,8	2,0	2,1	2,1	2,0	1,8	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
<b>Medida 2</b>	0,7	1,1	1,4	1,7	2,3	1,8	2,0	2,0	1,8	2,1	2,1	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6
<b>Medida 3</b>	1,0	0,8	1,2	1,2	2,4	1,9	2,1	1,9	1,9	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6
<b>Medida 4</b>	0,6	1,0	1,3	1,7	2,4	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	2,2	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6
<b>Medida 5</b>	1,0	1,1	1,2	1,2	2,3	1,9	2,1	1,9	1,9	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6
<b>Medida 6</b>	1,0	1,1	1,2	1,2	2,3	1,9	2,0	1,9	1,9	2,0	2,1	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6
<b>TR medio</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>

## Aislamiento a ruido aéreo según UNE-EN ISO 140-4. Medidas in situ del aislamiento a ruido aéreo entre recintos.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

**Elemento ensayado :** Pared medianera entre hueco del ascensor y vivienda.  
**Ubicación fuente:** Planta 5ª. Punto EA1 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 5ª. Punto RA1 (S/plano adjunto).

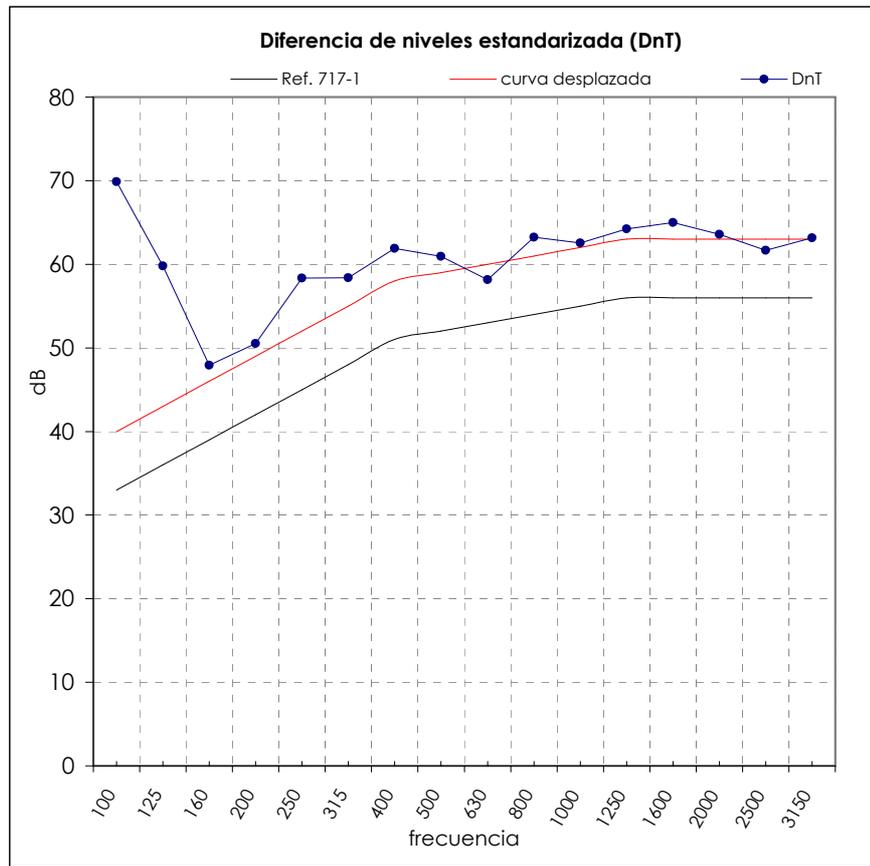
**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Pared medianera formada por ladrillo panal de 11 cm.

Volumen de la sala receptora (m³) : 49,9

Area del objeto de ensayo (m²) : 7,1

Hz	DnT
100	69,9
125	59,8
160	47,9
200	50,5
250	58,3
315	58,4
400	61,9
500	60,9
630	58,2
800	63,2
1000	62,5
1250	64,2
1600	65,0
2000	63,6
2500	61,7
3150	63,2



**Evaluación conforme a la ISO 717-1 de DnT,w (C;Ctr) =** 62 (-1;-2) **dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

## NIVELES E INMISIÓN POR RUIDO DE IMPACTO

## **2.9.- NIVELES DE INMISIÓN POR RUIDO DE IMPACTO.**

En primer lugar y tras calibrar los instrumentos de medición, se procede a conectar y situar la máquina de impactos sobre el suelo bajo ensayo, de tal modo que la línea que forman las cabezas de los martillos forme 45° con la dirección de las nervaduras o vigas, según indicación de la norma UNE-EN ISO 140-7.

Una vez que el ruido alcance su estado estacionario comienzan las medidas del nivel de presión de ruido de impacto recibido. Las mediciones se realizarán en el rango de frecuencias con frecuencias centrales desde 100 Hz a 3150 Hz.

### **DEFINICIONES.**

**Nivel de presión de ruido de impactos,  $L_i$**  : Es el nivel de presión sonora medio de una octava en la sala receptora cuando el suelo bajo ensayo es excitado por la máquina de impactos normalizada; se expresa en decibelios.

**Nivel de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_{in}$** : Es el nivel de presión de ruido de impactos,  $L_i$ , aumentado mediante un término de corrección, dado en decibelios, que es diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el área de absorción equivalente medido  $A$  de la sala receptora y el área de absorción equivalente de referencia  $A_0$  ; Se expresa en decibelios.

$$L'_{in} = L_i + 10 \log(A/A_0)$$

**Nivel de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT}$**  : Es el nivel de presión de ruido de impactos,  $L_i$ , reducido mediante un término de corrección, dado en decibelios, que es diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el tiempo de reverberación medido en el recinto receptor y el tiempo de reverberación de referencia  $T_0$  ; Se expresa en decibelios.

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log(T/T_0)$$

### 2.9.1.1 Nivel de ruido de impactos. Muestra 1.

<b>Elemento a ensayar.</b>	Forjado entre viviendas.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 3ª. Punto Ei1 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 2ª. Punto Ri1 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto ( m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
<b>Li</b>	61,9	72,8	74,5	74,3	75,9	75,1	76,5	78,1	77,6	78,4	79,3	76,6	78,6	77,4	73,7	69,4	<b>87,0</b>
<b>L'n=Li+10lg(A/A<sub>0</sub>)</b>	54,2	65,1	66,2	63,0	65,6	66,5	67,5	69,0	68,9	69,7	70,8	68,3	70,4	69,4	66,0	61,7	<b>73 (-8)</b>
<b>L'nT=Li+10lg(T/T<sub>0</sub>)</b>	55,6	66,4	67,5	64,3	66,9	67,8	68,9	70,3	70,2	71,0	72,1	69,6	71,7	70,7	67,3	63,0	<b>75 (-9)</b>
<b>A = (0.16 x V) / T</b>	1,7	1,7	1,5	0,7	0,9	1,4	1,3	1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
<b>Medida 1</b>	63,9	76,1	75,2	75,8	77,6	75,8	78,7	78,5	79,2	79,9	77,9	79,3	78,5	74,9	70,6	<b>87,9</b>	
<b>Medida 2</b>	62,4	71,7	73,9	74,4	75,8	74,8	76,1	78,0	77,5	78,3	79,2	76,3	78,6	77,3	73,6	<b>86,9</b>	
<b>Medida 3</b>	61,7	72,9	74,8	73,7	76,0	75,4	76,5	78,1	77,4	78,4	79,2	76,5	78,5	77,2	73,5	<b>86,9</b>	
<b>Medida 4</b>	61,6	72,6	74,6	74,0	75,8	75,1	76,8	77,8	77,5	78,3	79,3	76,4	78,6	77,3	73,6	<b>86,9</b>	
<b>Medida 5</b>	61,7	73,3	74,8	74,3	75,7	75,1	76,5	77,9	77,5	78,2	79,2	76,6	78,4	77,2	73,6	<b>86,8</b>	
<b>Medida 6</b>	61,2	73,2	74,9	74,1	75,3	75,0	76,4	77,9	77,3	78,4	79,1	76,3	78,5	77,4	73,6	<b>86,8</b>	
<b>Medida 7</b>	61,6	72,2	74,4	74,1	76,1	74,9	76,5	77,8	77,3	78,4	79,2	76,5	78,4	77,3	73,6	<b>86,9</b>	
<b>Medida 8</b>	61,8	71,2	74,2	74,1	75,8	75,0	76,9	78,1	77,3	78,2	79,2	76,6	78,5	77,3	73,6	<b>86,9</b>	
<b>Medida 9</b>	61,2	70,4	74,1	74,0	75,6	74,6	76,7	78,2	77,5	78,3	79,3	76,4	78,5	77,3	73,7	<b>86,9</b>	
<b>Medida 10</b>	61,6	71,8	74,1	74,1	75,3	75,1	76,5	78,3	77,7	78,5	79,2	76,4	78,5	77,4	73,6	<b>86,9</b>	
<b>L2</b>	<b>61,9</b>	<b>72,8</b>	<b>74,5</b>	<b>74,3</b>	<b>75,9</b>	<b>75,1</b>	<b>76,5</b>	<b>78,1</b>	<b>77,6</b>	<b>78,4</b>	<b>79,3</b>	<b>76,6</b>	<b>78,6</b>	<b>77,4</b>	<b>73,7</b>	<b>69,4</b>	<b>87,0</b>
<b>B2</b>	35,9	32,8	36,7	35,3	31,6	32,6	29,4	28,4	27,7	27,1	26,1	28,0	23,3	22,6	20,8	17,3	<b>36,5</b>
<b>L2 corregido</b>	<b>61,9</b>	<b>72,8</b>	<b>74,5</b>	<b>74,3</b>	<b>75,9</b>	<b>75,1</b>	<b>76,5</b>	<b>78,1</b>	<b>77,6</b>	<b>78,4</b>	<b>79,3</b>	<b>76,6</b>	<b>78,6</b>	<b>77,4</b>	<b>73,7</b>	<b>69,4</b>	<b>87,0</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<b>Medida 1</b>	2,3	2,1	2,5	5,1	4,0	2,6	3,0	3,0	2,7	2,7	2,5	2,6	2,5	2,4	2,2	2,2
<b>Medida 2</b>	2,3	2,2	2,4	4,9	4,2	2,6	3,0	2,9	2,7	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,2	2,2
<b>Medida 3</b>	2,2	2,2	2,4	5,0	4,2	2,8	3,0	3,0	2,7	2,8	2,7	2,4	2,5	2,4	2,2	2,2
<b>Medida 4</b>	1,8	2,2	2,5	4,9	4,1	2,6	3,1	3,0	2,7	2,8	2,6	2,5	2,5	2,4	2,2	2,2
<b>Medida 5</b>	2,2	2,2	2,6	4,9	3,9	2,6	2,7	3,0	2,7	2,8	2,6	2,5	2,3	2,4	2,2	2,2
<b>Medida 6</b>	2,3	2,4	2,6	4,9	3,7	2,8	2,5	3,1	2,6	2,7	2,6	2,5	2,3	2,3	2,2	2,2
<b>TR medio</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,5</b>	<b>4,9</b>	<b>4,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,9</b>	<b>3,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

## Medidas in situ del nivel de presión sonora a ruido de impactos estandarizado conforme a la UNE EN ISO 140-7.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

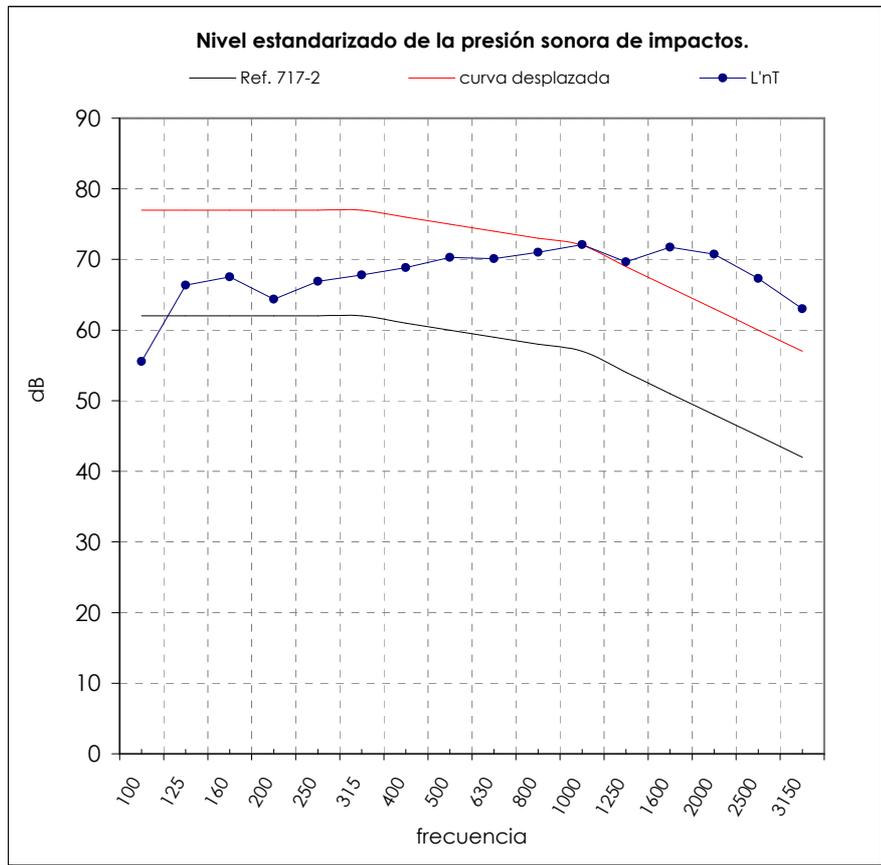
**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 3ª. Punto EII (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 2ª. Punto RII (S/plano adjunto).

**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Hz	L'nT
100	55,6
125	66,4
160	67,5
200	64,3
250	66,9
315	67,8
400	68,9
500	70,3
630	70,1
800	71,0
1000	72,1
1250	69,6
1600	71,7
2000	70,7
2500	67,3
3150	63,0



**Evaluación conforme a la ISO 717-2 de L'nT,w (C<sub>i</sub>) = 75 (-9) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

### 2.9.1.2 Nivel de ruido de impactos. Muestra 2.

<b>Elemento a ensayar.</b>	Forjado entre viviendas.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 4ª. Punto Ei2 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 3ª. Punto Ri2 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1

#### CUADRO DE RESULTADOS.

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
<b>Li</b>	60,5	73,3	74,5	74,2	75,4	75,3	76,1	78,5	77,7	78,6	79,6	76,5	78,5	77,7	74,1	69,3	<b>87,1</b>
<b>L'n=Li+10lg (A/A<sub>0</sub>)</b>	54,3	65,1	66,6	63,5	64,8	65,8	66,9	69,9	69,1	69,8	71,2	68,2	70,4	69,8	66,4	61,7	<b>74 (-9)</b>
<b>L'nT=Li+10lg(T/T<sub>0</sub>)</b>	55,6	66,4	68,0	64,8	66,1	67,1	68,2	71,2	70,4	71,1	72,5	69,5	71,7	71,1	67,7	63,0	<b>75 (-9)</b>
<b>A = (0,16 x V) / T</b>	2,4	1,5	1,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dB
<b>Medida 1</b>	62,0	76,3	75,7	75,7	76,6	76,0	76,0	78,3	78,0	79,0	79,5	77,4	79,0	78,0	74,4	69,9	<b>87,5</b>
<b>Medida 2</b>	59,8	72,3	74,4	73,9	75,2	74,9	75,9	78,4	77,7	78,6	79,8	76,3	78,4	77,7	73,9	69,2	<b>87,1</b>
<b>Medida 3</b>	60,5	72,9	74,2	73,8	75,1	75,3	75,8	78,5	77,6	78,2	79,5	76,2	78,3	77,4	74,0	69,2	<b>86,9</b>
<b>Medida 4</b>	60,3	73,2	74,6	74,0	75,0	75,1	76,2	78,7	77,8	78,6	79,7	76,6	78,5	77,7	74,2	69,3	<b>87,2</b>
<b>Medida 5</b>	60,0	71,5	74,2	73,7	75,0	75,3	76,0	78,5	77,8	78,3	79,5	76,3	78,4	77,5	74,0	69,1	<b>87,0</b>
<b>Medida 6</b>	60,8	73,4	74,6	73,8	75,1	75,7	76,3	78,5	77,5	78,7	79,7	76,3	78,4	77,7	74,1	69,3	<b>87,1</b>
<b>Medida 7</b>	59,2	71,1	73,7	74,2	75,2	75,2	76,3	78,3	77,5	78,6	79,7	76,4	78,5	77,7	74,0	69,2	<b>87,1</b>
<b>Medida 8</b>	60,4	73,0	74,0	74,7	75,8	75,1	76,2	78,6	77,7	78,7	79,6	76,5	78,7	77,8	74,1	69,3	<b>87,2</b>
<b>Medida 9</b>	61,3	72,9	74,3	74,1	75,2	75,2	76,3	78,6	77,6	78,3	79,6	76,4	78,5	77,6	73,9	69,2	<b>87,0</b>
<b>Medida 10</b>	59,7	74,4	74,9	73,9	75,6	75,2	76,4	78,5	77,5	78,7	79,7	76,2	78,5	77,8	74,1	69,4	<b>87,1</b>
<b>L2</b>	<b>60,5</b>	<b>73,3</b>	<b>74,5</b>	<b>74,2</b>	<b>75,4</b>	<b>75,3</b>	<b>76,1</b>	<b>78,5</b>	<b>77,7</b>	<b>78,6</b>	<b>79,6</b>	<b>76,5</b>	<b>78,5</b>	<b>77,7</b>	<b>74,1</b>	<b>69,3</b>	<b>87,1</b>
<b>B2</b>	41,9	33,4	37,5	35,8	35,8	35,4	32,6	34,3	29,8	26,3	22,6	18,6	16,4	14,7	13,0	11,1	<b>37,3</b>
<b>L2 corregido</b>	<b>60,5</b>	<b>73,3</b>	<b>74,5</b>	<b>74,2</b>	<b>75,4</b>	<b>75,3</b>	<b>76,1</b>	<b>78,5</b>	<b>77,7</b>	<b>78,6</b>	<b>79,6</b>	<b>76,5</b>	<b>78,5</b>	<b>77,7</b>	<b>74,1</b>	<b>69,3</b>	<b>87,1</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<b>Medida 1</b>	1,3	1,4	2,3	5,2	4,8	3,1	2,9	2,6	2,8	2,6	2,7	2,5	2,3	2,4	2,2	2,1
<b>Medida 2</b>	1,3	2,4	2,2	5,0	5,8	2,9	2,9	2,9	2,7	2,7	2,4	2,5	2,3	2,3	2,2	2,1
<b>Medida 3</b>	0,8	2,7	2,3	4,7	3,5	3,2	3,2	2,7	2,7	3,0	2,6	2,5	2,4	2,2	2,2	2,1
<b>Medida 4</b>	1,9	2,7	2,3	3,1	3,6	3,5	3,2	2,7	2,6	2,9	2,7	2,4	2,4	2,2	2,2	2,1
<b>Medida 5</b>	1,9	2,8	2,3	5,1	4,3	3,5	3,2	2,7	2,7	2,9	2,7	2,5	2,4	2,2	2,2	2,2
<b>Medida 6</b>	1,8	2,8	2,3	3,1	3,6	3,5	3,2	2,7	2,6	2,9	2,6	2,5	2,4	2,2	2,2	2,1
<b>TR medio</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>4,4</b>	<b>4,3</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>

## Medidas in situ del nivel de presión sonora a ruido de impactos estandarizado conforme a la UNE EN ISO 140-7.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

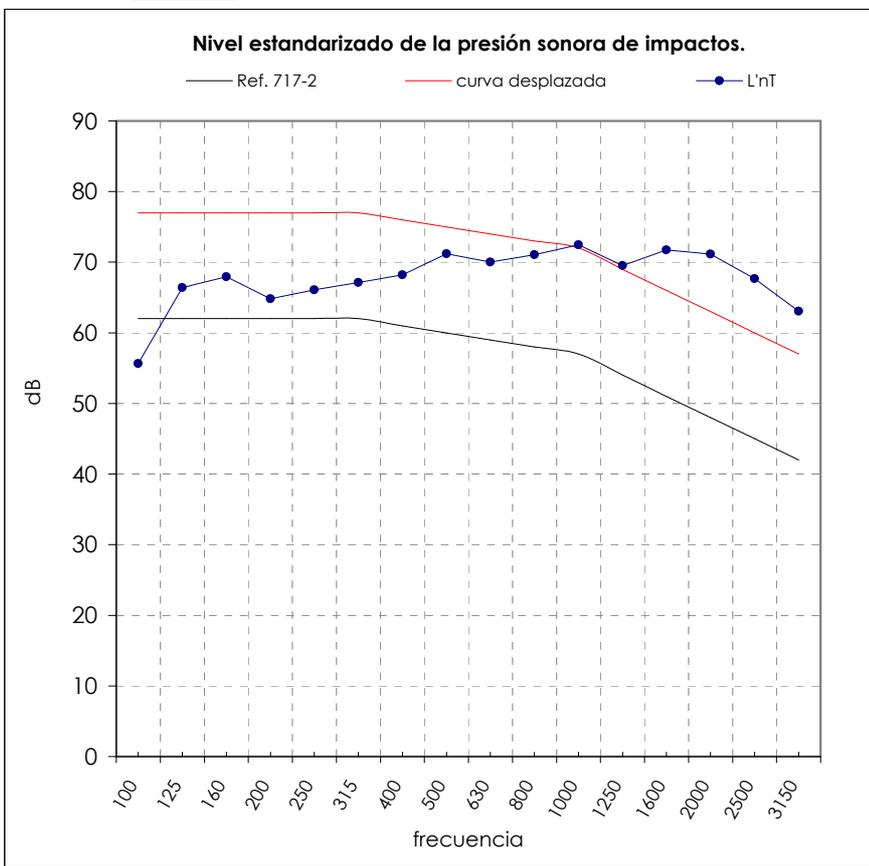
**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 4ª. Punto E12 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 3ª. Punto R12 (S/plano adjunto).

**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Hz	L'nT
100	55,6
125	66,4
160	68,0
200	64,8
250	66,1
315	67,1
400	68,2
500	71,2
630	70,0
800	71,1
1000	72,5
1250	69,5
1600	71,7
2000	71,1
2500	67,7
3150	63,0



**Evaluación conforme a la ISO 717-2 de L'nT,w (C<sub>i</sub>) = 75 (-9) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

**2.9.1.3 Nivel de ruido de impactos. Muestra 3.**

<b>Elemento a ensayar.</b>	Forjado entre viviendas.			
<b>Descripción de la muestra</b>	Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.			
<b>Ubicación fuente.</b>	Planta 5ª. Punto Ei3 (S/plano adjunto).			
<b>Ubicación receptor.</b>	Planta 4ª. Punto Ri3 (S/plano adjunto).			
<b>Dimensiones local receptor.</b>	Largo (m)	Ancho (m)	Alto ( m)	Volumen (m³)
	3,7	2,5	2,5	23,1

**CUADRO DE RESULTADOS.**

RESULTADOS	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	(dB)
<b>Li</b>	58,0	61,3	70,2	70,2	71,1	72,3	75,5	76,7	76,9	76,2	76,4	74,5	76,0	75,0	70,5	67,2	<b>84,7</b>
<b>L'n=Li+10lg(A/A<sub>0</sub>)</b>	50,3	53,6	62,3	58,9	60,9	63,3	66,7	67,7	68,1	67,4	68,0	66,2	67,8	67,0	62,7	59,5	<b>71 (-9)</b>
<b>L'nf=Li+10lg(T/T<sub>0</sub>)</b>	51,7	54,9	63,6	60,2	62,2	64,6	68,0	69,0	69,4	68,7	69,3	67,6	69,1	68,3	64,0	60,9	<b>72 (-8)</b>
<b>A = (0.16 x V) / T</b>	1,7	1,7	1,6	0,7	1,0	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	

L2	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	dBA
<b>Medida 1</b>	57,6	60,4	70,2	70,3	70,5	72,3	75,8	76,9	76,8	76,2	76,5	74,5	75,9	75,0	70,6	67,2	<b>84,7</b>
<b>Medida 2</b>	57,8	61,6	70,4	71,0	71,2	72,0	75,1	76,5	76,9	75,9	76,2	74,4	75,9	74,9	70,4	67,1	<b>84,6</b>
<b>Medida 3</b>	58,3	61,1	70,3	69,9	71,8	72,4	75,6	76,8	76,9	76,5	76,7	74,7	76,2	75,2	70,7	67,4	<b>84,9</b>
<b>Medida 4</b>	58,0	61,2	70,0	69,8	71,3	72,3	75,4	76,7	77,0	76,3	76,8	74,7	76,2	75,1	70,6	67,3	<b>84,9</b>
<b>Medida 5</b>	57,6	61,3	71,0	70,3	70,5	72,3	75,5	76,7	76,8	75,9	76,0	74,1	75,8	74,8	70,3	66,9	<b>84,5</b>
<b>Medida 6</b>	58,6	61,6	70,5	70,6	71,6	72,4	75,6	76,8	76,8	76,3	76,3	74,7	76,0	74,9	70,6	67,3	<b>84,7</b>
<b>Medida 7</b>	57,8	61,7	70,1	69,8	71,1	72,4	75,6	76,8	77,1	76,3	76,4	74,3	75,9	74,8	70,5	67,2	<b>84,7</b>
<b>Medida 8</b>	58,3	61,8	69,8	70,5	70,6	72,2	75,6	76,7	77,0	76,3	76,7	74,5	75,9	75,1	70,5	67,2	<b>84,8</b>
<b>Medida 9</b>	58,2	61,4	70,1	69,8	71,3	72,3	75,7	76,5	76,8	76,2	76,5	74,5	76,1	75,0	70,5	67,3	<b>84,7</b>
<b>Medida 10</b>	57,8	61,1	69,9	70,2	70,8	72,1	75,5	76,9	76,8	76,1	76,3	74,4	75,8	74,8	70,5	67,2	<b>84,6</b>
<b>L2</b>	<b>58,0</b>	<b>61,3</b>	<b>70,2</b>	<b>70,2</b>	<b>71,1</b>	<b>72,3</b>	<b>75,5</b>	<b>76,7</b>	<b>76,9</b>	<b>76,2</b>	<b>76,4</b>	<b>74,5</b>	<b>76,0</b>	<b>75,0</b>	<b>70,5</b>	<b>67,2</b>	<b>84,7</b>
<b>B2</b>	35,3	30,4	35,0	37,3	32,7	34,7	30,1	27,9	27,5	28,0	25,2	26,9	30,2	25,6	21,9	21,8	<b>37,9</b>
<b>L2 corregido</b>	<b>58,0</b>	<b>61,3</b>	<b>70,2</b>	<b>70,2</b>	<b>71,1</b>	<b>72,3</b>	<b>75,5</b>	<b>76,7</b>	<b>76,9</b>	<b>76,2</b>	<b>76,4</b>	<b>74,5</b>	<b>76,0</b>	<b>75,0</b>	<b>70,5</b>	<b>67,2</b>	<b>84,7</b>

TR	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
<b>Medida 1</b>	1,8	2,1	2,3	5,0	4,2	2,8	3,0	3,0	2,8	2,8	2,7	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2
<b>Medida 2</b>	2,1	2,2	2,4	4,8	3,7	3,0	2,7	3,0	2,9	2,8	2,6	2,4	2,5	2,3	2,3	2,1
<b>Medida 3</b>	2,3	2,3	2,2	5,1	3,7	3,0	2,6	3,0	2,8	2,8	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,1
<b>Medida 4</b>	2,5	2,3	2,2	5,0	3,8	3,1	3,2	2,9	2,9	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
<b>Medida 5</b>	2,2	2,3	2,3	5,2	3,8	3,0	2,6	2,9	2,8	2,9	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2
<b>Medida 6</b>	2,1	2,1	2,5	5,0	4,0	2,6	2,7	3,0	2,7	2,8	2,7	2,5	2,5	2,3	2,2	2,2
<b>TR medio</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>5,0</b>	<b>3,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

## Medidas in situ del nivel de presión sonora a ruido de impactos estandarizado conforme a la UNE EN ISO 140-7.

**REF. OBRA** C/ Ruzafa, 48 - 46004 Valencia

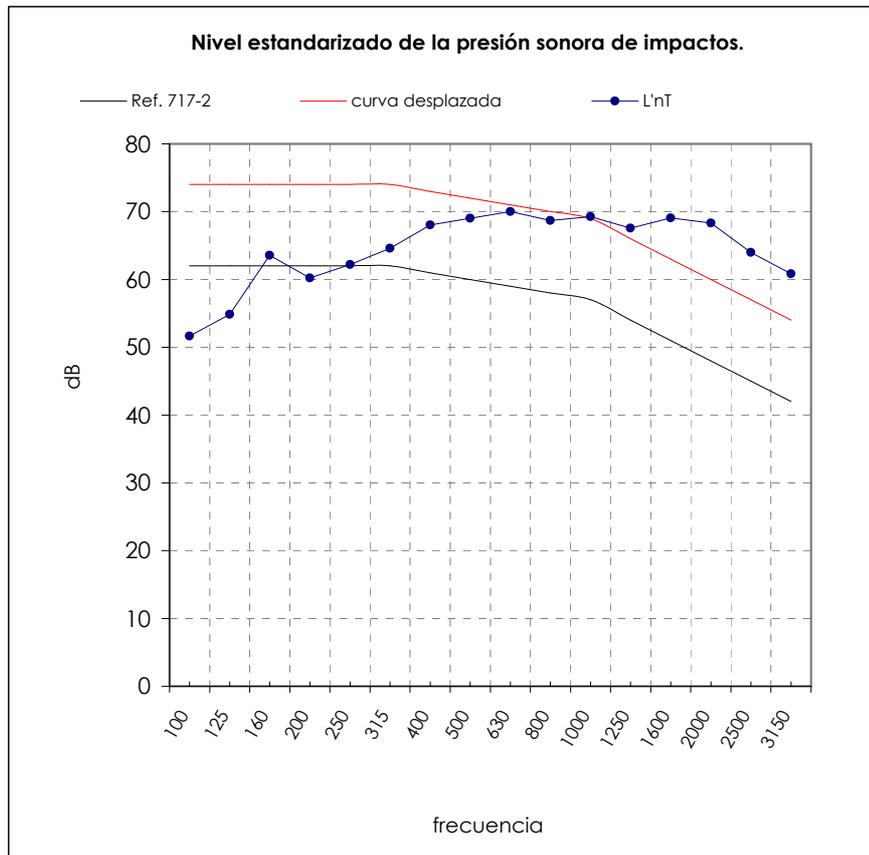
**Elemento ensayado :** Forjado entre viviendas.  
**Ubicación fuente:** Planta 5ª. Punto E13 (S/plano adjunto).  
**Ubicación receptor:** Planta 4ª. Punto R13 (S/plano adjunto).

**Descripción e identificación de los elementos constructivos :**

Forjado de viguetas y bovedillas de hormigón de canto 30 cm. Pavimento de terminación sujeto con mortero de agarre sobre lámina antiimpacto.

Volumen de la sala receptora (m³) : 23,1

Hz	L'nT
100	51,7
125	54,9
160	63,6
200	60,2
250	62,2
315	64,6
400	68,0
500	69,0
630	70,0
800	68,7
1000	69,3
1250	67,6
1600	69,1
2000	68,3
2500	64,0
3150	60,9



**Evaluación conforme a la ISO 717-2 de L'nT,w (C<sub>i</sub>) = 72 (-8) dB**

Evaluación basada en resultados de mediciones *in situ* obtenidas por procedimiento de ingeniería.

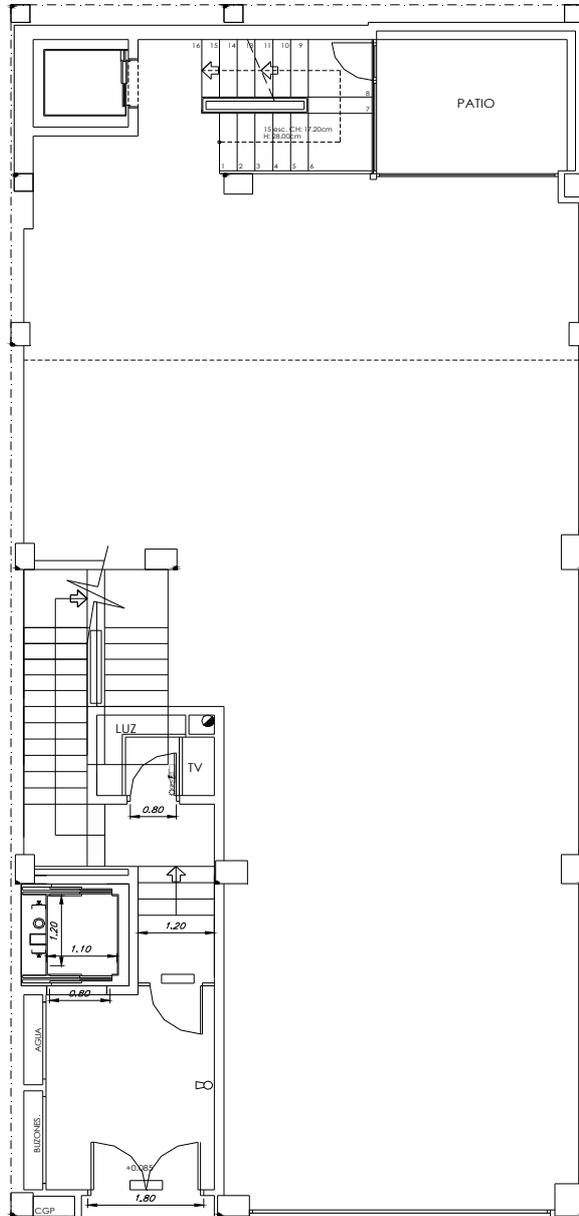
# PLANOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

## **2.10.- PLANOS Y CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.**

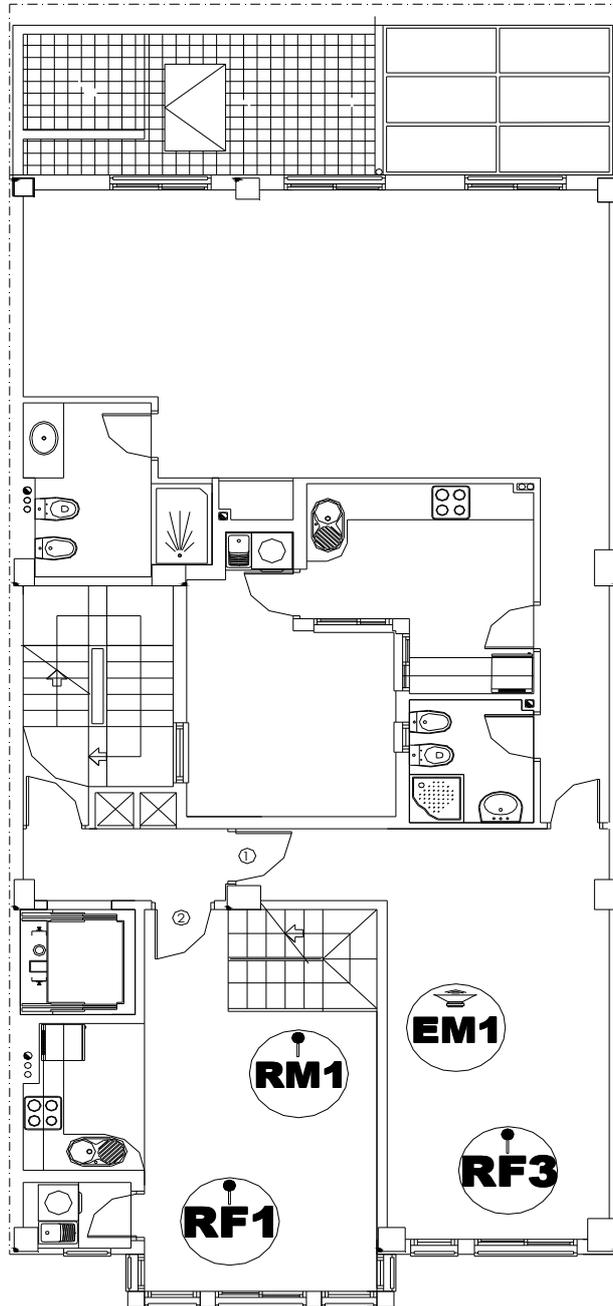
-Se adjuntan planos en planta representativos de las muestras realizadas. Se indican los puntos de referencia al estudio acústico donde se realizan mediciones y se ubican las fuentes de ruido.

-Se adjuntan certificados de calibración de los instrumentos de medida según lo dispuesto en la Orden Ministerial del 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos dedicados a medir niveles de sonido audible (publicada en el BOE nº 311 con fecha 29 de diciembre de 1998).

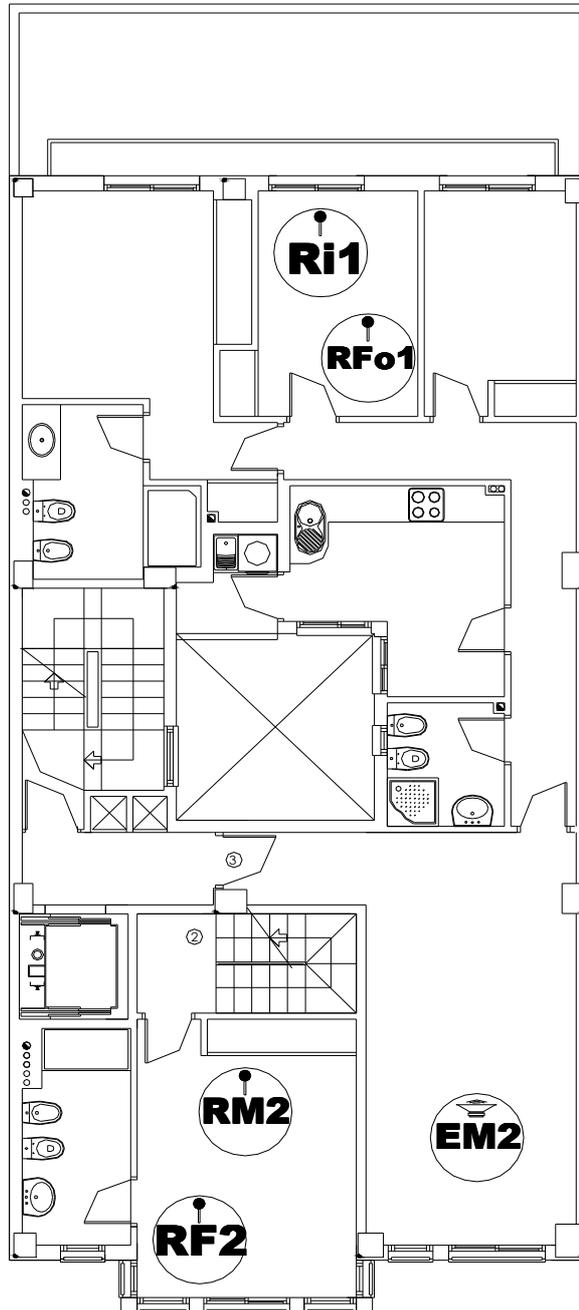
**PLANO DE PLANTA BAJA.**



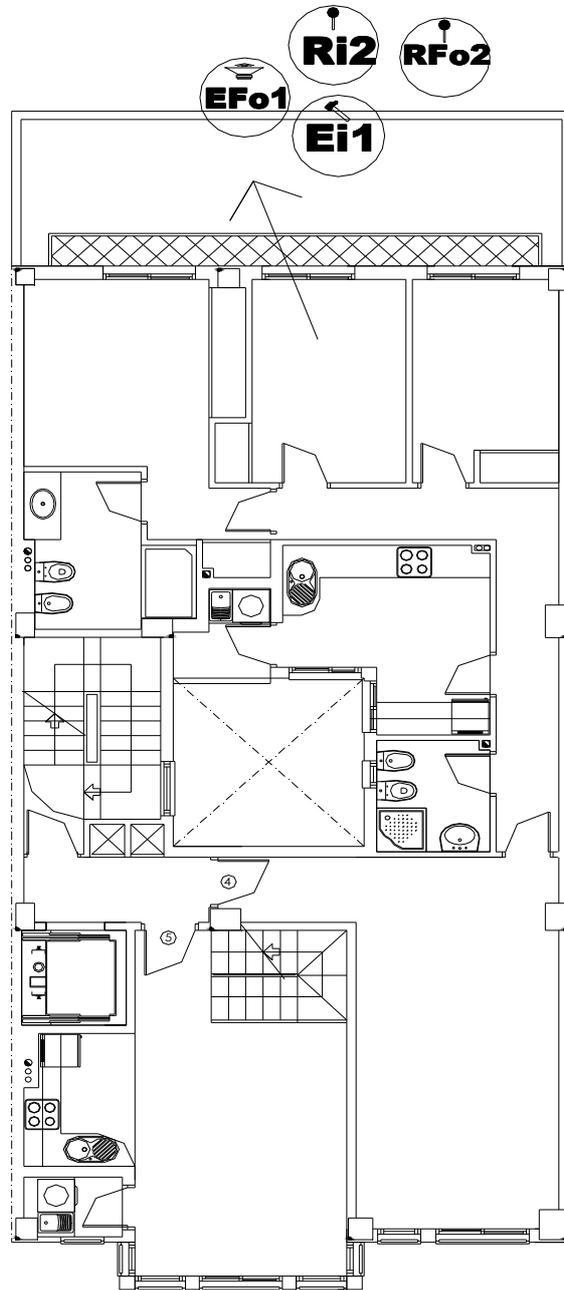
**PLANO DE PLANTA 1ª.**



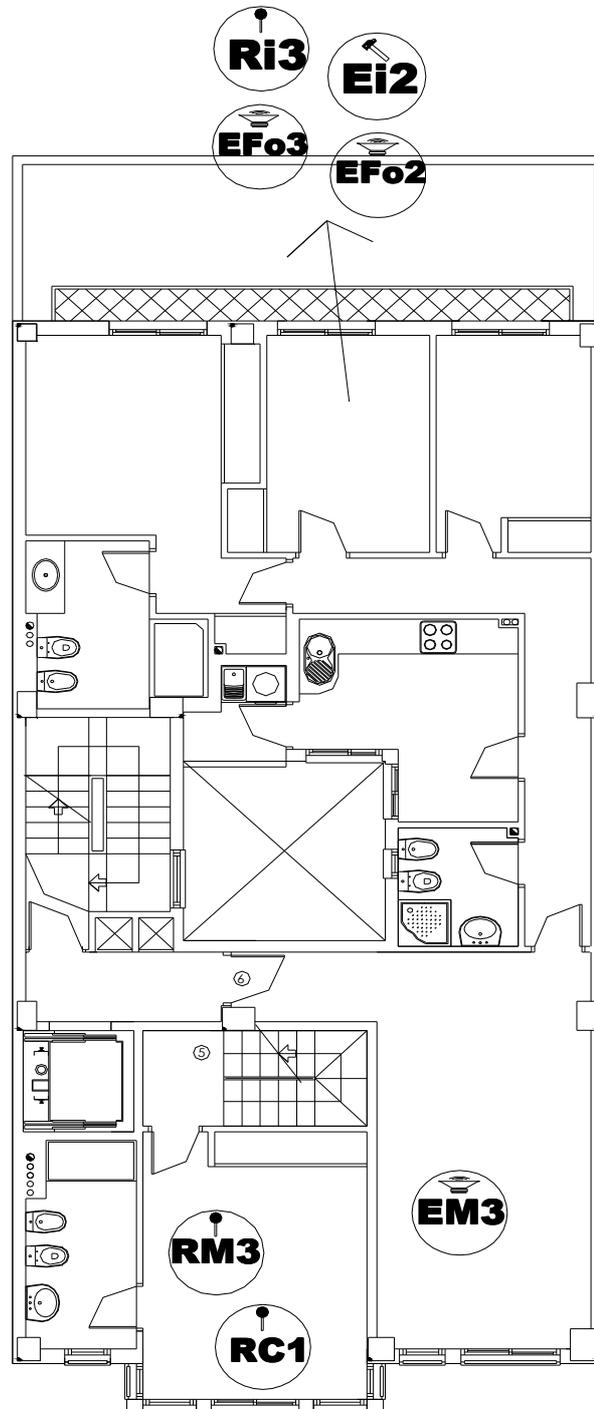
**PLANO DE PLANTA 2ª.**



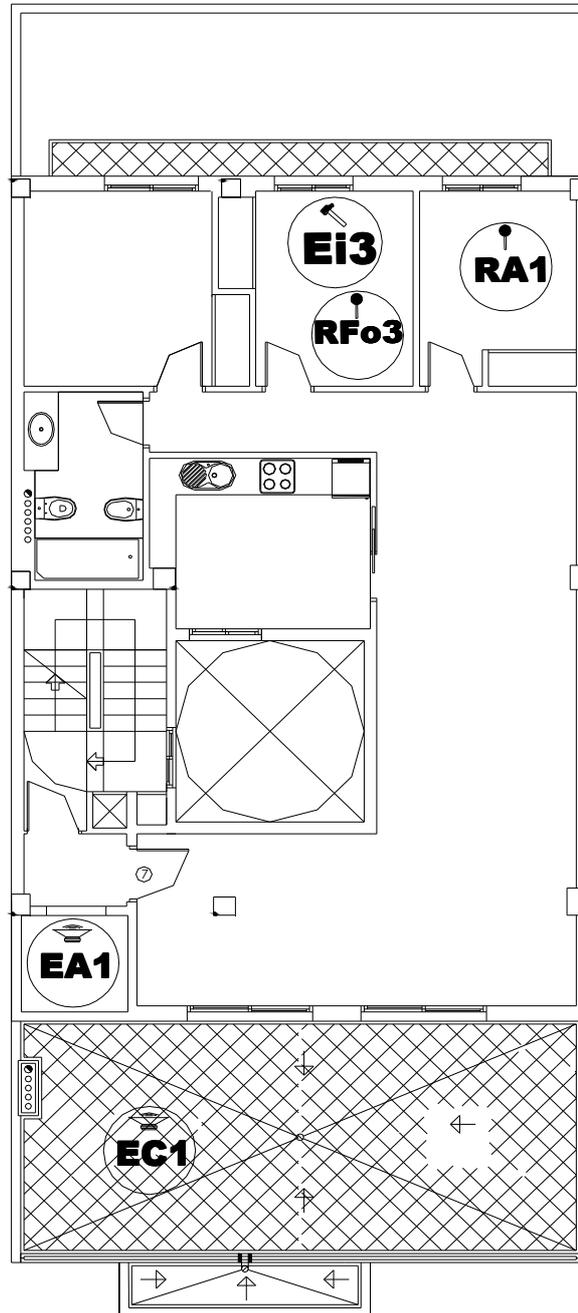
**PLANO DE PLANTA 3ª.**



**PLANO DE PLANTA 4ª.**



**PLANO DE PLANTA 5ª.**



## CONCLUSIONES Y CERTIFICADO

## **2.11.- CONCLUSIONES Y CERTIFICADO.**

Los ensayos realizados en este estudio han seguido la metodología especificada en el documento adjunto de recomendaciones a seguir emitido por el Laboratorio Municipal de Medio Ambiente, del cual se adjunta copia.

El muestreo de los paramentos ha sido aleatorio y representativo, considerando la raíz cuadrada del número de viviendas del edificio.



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration  
Código: 12LAC6523F002  
Code:  
Página 1 de 25 páginas  
Page \_\_ of \_\_ pages



## LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
E.T.S.I. INDUSTRIALES – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

C/ Serrano, 144 – 28006 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 561 88 06. Ext: 146.  
[www.i2a2.upm.es](http://www.i2a2.upm.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

INSTRUMENTO <i>Instrument</i>	SONÓMETRO INTEGRADOR
FABRICANTE <i>Manufacturer</i>	01dB Marca del micrófono: G.R.A.S.
MODELO <i>Model</i>	Symphonie Modelo del micrófono: 40AF
NÚMERO DE SERIE <i>Serial number</i>	1092, CANAL: 1 Número de serie del micrófono: 61225
PETICIONARIO <i>Customer</i>	ATISAE C/ San Telmo, nº 67 28016 - MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	08/06/2012
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Ismael Rodríguez Ruiz

Signatario autorizado  
*Authorized signatory*

Firmado por: NOMBRE FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO -  
NIF 52979086N  
Fecha y hora: 08.06.2012 14:30:13

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 CALIBRACIÓN

Certificate of calibration  
Código: 12LAC6523F003  
Code:  
Página 1 de 3 páginas  
Page \_\_ of \_\_ pages



## LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
E.T.S.I. INDUSTRIALES – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

C/ Serrano, 144 – 28006 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 561 88 06. Ext: 146.  
[www.i2a2.upm.es](http://www.i2a2.upm.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.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>	34262015
PETICIONARIO <i>Customer</i>	ATISAE C/ San Telmo, nº 67 28016 - MADRID
FECHA DE CALIBRACIÓN <i>Calibration date</i>	07/06/2012
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN <i>Calibration Technician</i>	Paloma Chacón Resino

Signatario autorizado  
*Authorized signatory*

Firmado por: NOMBRE FRAILE RODRIGUEZ RODOLFO -  
NIF 52979086N  
Fecha y hora: 08.06.2012 14:30:13

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**

Analizando los resultados de este estudio, se certifica según los ensayos realizados en los siguientes elementos constructivos el cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Ruidos y vibraciones del ayuntamiento de Valencia.

**Niveles de aislamiento acústico a ruido aéreo.**

EMISOR	RECEP.	PARAMENTO ENSAYADO	Nº DE MUESTRA	AISLAMIENTO EXIGIDO	AISLAMIENTO OBTENIDO	¿CUMPLE?
EF1	RF1	FACHADA	1	≥30	<b>72 (-40;-42)</b>	SI
EF2	RF2	FACHADA	2	≥30	<b>33 (-1;-2)</b>	SI
EF3	RF3	FACHADA	3	≥30	<b>40 (-3;-7)</b>	SI
Efo1	Rfo1	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	1	≥45	<b>52 (-1;-6)</b>	SI
Efo2	Rfo2	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	2	≥45	<b>51 (-1;-6)</b>	SI
Efo3	Rfo3	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	3	≥45	<b>57 (0;-2)</b>	SI
EC1	RC1	CUBIERTA	1	≥45	<b>52 (-1;-4)</b>	SI
EM1	RM1	MEDIANERA	1	≥45	<b>48 (0;-1)</b>	SI
EM2	RM2	MEDIANERA	2	≥45	<b>45 (0;-1)</b>	SI
EM3	RM3	MEDIANERA	3	≥45	<b>46 (-1;-2)</b>	SI
EA2	RA2	CAJA DE ASCENSOR	1	≥55	<b>62 (-1;-2)</b>	SI

**Niveles de inmisión a ruido de impacto.**

EMISOR	RECEP.	PARAMENTO ENSAYADO	Nº DE MUESTRA	NIVEL PERMITIDO	NIVEL DE RUIDO DE IMPACTOS	¿CUMPLE?
EI1	RI1	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	1	≤80	<b>75 (-9)</b>	SI
EI2	RI2	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	2	≤80	<b>75 (-9)</b>	SI
EI3	RI3	FORJADO ENTRE VIVIENDAS	3	≤80	<b>72 (-8)</b>	SI

## BIBLIOGRAFÍA

---

### 3.1.- BIBLIOGRAFIA

- [1] UNE-EN ISO 140 – 4: 1999. Medición in situ del aislamiento a ruido aéreo entre locales.
- [2] UNE-EN ISO 140 – 5: 1999. Medición in situ del aislamiento a ruido de elementos de fachada y fachadas.
- [3] UNE-EN ISO 140 – 7: 1999. Medición in situ del aislamiento de suelos a ruido de impacto.
- [4] UNE-EN ISO 717 – 1: 1997. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción.
- [5] UNE-EN ISO 717 – 1: 1997/A1 2007. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo. Modificación 1: Normas de redondeo asociadas con los índices expresados por un único número.
- [6] UNE-EN ISO 717 – 2: 1997. Evaluación del aislamiento acústico de suelos a ruido de impacto.
- [7] UNE-EN ISO 717 – 2: 1997/A1 2007. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impacto. Modificación 1.
- [8] NBE CA – 88. Condiciones acústicas exigibles en la construcción.
- [9] Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- [10] Ley 7/2002, de 3 de Diciembre, de la Generalitat Valenciana.
- [11] Decreto 266/2004, de 3 de Diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- [12] Ordenanza Municipal de Protección contra la contaminación acústica aprobada el 26 de Junio de 2008 de la Ciudad de Valencia.
- [13] Procedimiento interno ATISAE: MI070901 Comprobación conformidad en función de niveles aislamiento acústico al ruido aéreo entre locales.
- [14] Procedimiento interno ATISAE: MI070902 IT Para comprobación conformidad en función de niveles aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas.
- [15] Procedimiento interno ATISAE: MI070903 IT Para comprobación conformidad en función niveles aislamiento acústico suelos al ruido de impactos.
- [16] Manual de medidas acústicas y control del ruido. Cyril M. Harris. Ed. McGraw-Hill. 1995.

[17] Acústica arquitectónica y urbanística, J. Linares; A. Llopis; J. Sancho Ed. UPV 1996.

[18] Guía acústica de la construcción, F.J. Rodríguez Rodríguez, J. De la Puente Crespo, C. Díaz sanchidrian. Ed Dossat 2006.

ANEXO I

---

## **Referencias a norma UNE-EN ISO 140-4**

### **Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción.**

#### **Parte 4: Medición “in situ” del aislamiento al ruido aéreo entre locales.**

##### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta parte de la Norma ISO 140 especifica los métodos aplicables *in situ* para medir las propiedades de aislamiento acústico al ruido aéreo de las paredes interiores, de los techos y de las puertas entre recintos en condiciones de campo sonoro difuso, y para determinar la protección aportada a los ocupantes del edificio.

Estos métodos proporcionan los valores del aislamiento acústico al ruido aéreo en función de la frecuencia. Estos valores pueden transformarse en un número único, que caracteriza sus cualidades acústicas, al aplicar la Norma ISO 717-1.

Los resultados obtenidos pueden utilizarse para comparar el aislamiento acústico entre recintos y para comparar aislamientos acústicos reales medidos, con los valores requeridos.

##### **PROCESO Y EVALUACION DEL ENSAYO**

###### GENERALIDADES

Las mediciones *in situ* de aislamiento acústico al ruido aéreo deben realizarse en bandas de tercio de octava, a menos que antes se haya convenido realizar las medidas en bandas de octavas. El procedimiento a seguir en caso de mediciones por bandas de octava se especifica en el anexo B. Cuando los resultados obtenidos de mediciones por bandas de octava sean convertidos en magnitudes de número único, estos resultados no son directamente comparables con los obtenidos a partir de medidas efectuadas por tercios de octava.

## GENERACION DEL CAMPO SONORO EN EL RECINTO EMISOR

El sonido generado en el recinto emisor debe ser estacionario y debe tener un espectro continuo en el rango de frecuencia considerado. Si se utilizan filtros, estos deben tener un ancho de banda de tercio de octava como mínimo. Si se utiliza un ruido de banda ancha, el espectro puede conformarse para asegurar una relación señal-ruido adecuada en altas frecuencias en recinto receptor (se recomienda ruido blanco). En cualquier caso, el espectro sonoro en el recinto emisor no debe tener diferencias de nivel de 6 dB entre bandas de tercio de octavas adyacentes.

La potencia sonora debería ser lo suficiente alta como para que el nivel de presión sonora en el recinto receptor sea, al menos, 10 dB más alto que el nivel de ruido de fondo en cualquier banda de frecuencia. Si esto no se cumple, se deben aplicar las correcciones del apartado 6.6.

Si la fuente sonora contiene más de un altavoz funcionando simultáneamente, los altavoces deben estar conectados en fase o se deberá asegurar que la radiación es uniforme y omnidireccional. Se permite el uso de múltiples fuentes sonoras a la vez, siempre que sean del mismo tipo y sean excitadas con el mismo nivel mediante señales similares pero no correlacionadas entre sí. Cuando se utilice una sola fuente, debería utilizarse en, al menos, dos posiciones. Si los recintos tienen diferentes volúmenes, el de mayor tamaño debería elegirse como recinto emisor, cuando se evalúe la diferencia de nivel estandarizada, siempre que no se acuerde lo contrario. Para evaluar la medida del índice de reducción sonora aparente, puede emplearse los resultados obtenidos de medidas en una dirección o en ambas direcciones. Ello significa que las posiciones de los altavoces deberán estar en el mismo recinto o que las medidas se deberán repetir en la dirección opuesta, cambiando los recintos emisor y receptor, con una o más posiciones de fuente en cada recinto.

Deben situarse la fuente sonora de tal manera que se cree un campo sonoro tan difuso como sea posible y a una distancia tal del elemento constructivo separador y de los elementos laterales que puedan influenciar la transmisión, de manera que la radiación directa sobre ellos no sea dominante. Los campos sonoros en los recintos dependen en gran medida del tipo y de la disposición de la fuente sonora.

## MEDICIÓN DEL NIVEL MEDIO DE PRESIÓN SONORA

Se obtiene el nivel medio de presión sonora mediante un único micrófono situado sucesivamente en cada posición, o mediante un conjunto de micrófonos fijos, o mediante un micrófono en movimiento continuo o mediante un micrófono oscilante. Los niveles de presión sonora en las diferentes posiciones de micrófono deben promediarse de forma energética para todas las posiciones de micrófono.

Posiciones de micrófono. Las siguientes distancias separadoras son valores mínimos:

\* 0,7 m entre posiciones de micrófono;

\* 0,5 m entre posiciones de micrófono y los bordes del recinto o difusores;

\* 1,0 m entre cualquier posición de micrófono y la fuente sonora;

a) Posiciones de micrófono fijas

Se debe utilizar un mínimo de cinco posiciones fijas que se deberán distribuir uniformemente a lo largo de todo el espacio útil en cada recinto.

b) Posiciones de micrófono móvil.

Cuando se utilice un micrófono móvil, el radio de barrido debe ser al menos 0,7 m. El plano de la trayectoria deberá estar inclinado con objeto de cubrir una gran parte del espacio útil del recinto. El plano de la trayectoria no deberá formar ángulos menores de 10° con cualquier superficie del recinto (paredes, techo, suelo). La duración de un periodo no deberá ser inferior a 15s.

Medición

a) Utilizando una única fuente sonora.

El número mínimo de medidas empleando posiciones fijas de micrófono es diez.

El número mínimo de medidas empleando un micrófono móvil es de dos.

b) Utilizando una fuente sonora múltiple actuando simultáneamente.

El número mínimo de medidas empleando posiciones fijas de micrófono es cinco.

El número mínimo de medidas empleando un micrófono móvil es una.

Tiempo de promediado. Para cada posición individual de micrófono, el tiempo de promediado de ser, al menos, 6 seg. en cada banda de frecuencia con frecuencias centrales menores que 400 Hz. Para bandas de frecuencia centrales mayores se permite disminuir el tiempo a no menos de 4 seg. Utilizando un micrófono móvil, el tiempo de promediado debe cubrir un número entero de vueltas y no debe ser menor de 30 seg.

RANGO DE FRECUENCIAS DE LAS MEDICIONES

El nivel de presión sonora debe medirse utilizando filtros de tercio de octava teniendo al menos las siguientes frecuencias centrales, en hercios:

100	125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000	1250
1600	2000	2500	3150		

## MEDICIÓN DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ABSORCIÓN ACÚSTICA EQUIVALENTE.

El término de corrección de ecuación, que contiene el área de absorción acústica equivalente, se evalúa a partir del tiempo de reverberación medido de acuerdo con la Norma ISO 354 y se determina utilizando la fórmula de Sabine:

$$A = \frac{0,16 V}{T}$$

donde

A es el área de absorción acústica equivalente, en metros cuadrados;

V es el volumen de recinto receptor, en metros cúbicos;

T es el tiempo de reverberación del recinto receptor, en segundo.

Según la Norma ISO 354, la evaluación del tiempo de reverberación a partir de la curva de caída, empezará alrededor de 0,1 seg. después de que la fuente sonora haya sido desconectada, o a partir de un nivel de presión sonora algunos decibelios por debajo del que había al principio de la caída. El rango utilizado no deberá ser menor que 20 dB, y no debe ser tan grande que la caída observada no se pueda aproximar a una línea recta. El extremo inferior de este rango debe estar, al menos, 10 dB sobre el nivel de fondo.

El número mínimo de mediciones requerido para cada banda de frecuencia es de seis caídas. Se deberá utilizar, al menos, una posición de altavoz y tres posiciones de micrófono con dos lecturas en cada caso.

Pueden utilizarse micrófonos móviles que reúnan los requisitos del apartado anterior, pero el tiempo por vuelta no debe ser menor de 30 seg.

## CORRECCIÓN POR RUIDO DE FONDO

Se miden los niveles de ruido de fondo para asegurar que las observaciones en el recinto receptor no estén afectados por sonidos ajenos tales como ruidos del exterior del recinto de medida, ruido eléctrico en el sistema de captación, o diafonías eléctricas entre el sistema de emisión y recepción.

El nivel de ruido de fondo debe ser, al menos, 6 dB (y preferiblemente más de 10 dB) menor que el nivel combinado de señal y ruido de fondo. Si la diferencia de niveles es menor que 10 dB pero mayor que 6 dB, se calcula las correcciones de acuerdo con la ecuación:

$$L = 10 \lg \left( 10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10} \right) \text{ dB}$$

dónde

$L$  es el nivel de la señal corregido, en decibelios;

$L_{sb}$  es el nivel combinado de señal y ruido de fondo, en decibelios;

$L_b$  es el nivel de ruido de fondo, en decibelios.

Si la diferencia de niveles es menor o igual a 6 dB en cualquiera de las bandas de frecuencia, utilice la corrección 1,3 dB correspondiente a una diferencia de 6 dB. En este caso, en el informe se indicará claramente que los  $D_n$ ,  $D_nT$  o  $R'$  dados son un límite de la medición.

### **PRECISIÓN**

El procedimiento de medida debe proporcionar una repetibilidad satisfactoria. Esto deberá ser determinado de acuerdo con el método establecido en la Norma ISO 140-2 y debería ser verificado de forma periódica, particularmente cuando se realice algún cambio en el procedimiento o en la instrumentación.

### **EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS**

Para el informe del aislamiento acústico al ruido aéreo entre recintos, se deben dar los valores de la diferencia de nivel normalizada  $D_n$ , la diferencia de nivel estandarizada  $D_nT$  o el índice de reducción sonora aparente  $R'$ , para todas las frecuencias de medida, con una cifra decimal, de forma tabular y en forma gráfica. Las gráficas del ensayo deberán mostrar el valor en decibelios dibujado en función de la frecuencia, ésta última es escala logarítmica, además se deberán utilizar las siguientes dimensiones:

- 5 mm para la banda de un tercio de octava;

- 20 mm para 10 dB.

Cuando se calculen los valores de  $D$ ,  $D$  o  $R'$  en bandas de octava a partir de los resultados de los valores obtenidos por bandas de tercio de octava, deberán emplearse las siguientes expresiones:

$$D_{n,\text{oct}} = -10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 \frac{10^{-D_{n,1/3\text{oct},j}/10}}{3} \right) \text{dB}$$

$$D_{nT,\text{oct}} = -10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 \frac{10^{-D_{nT,1/3\text{oct},j}/10}}{3} \right) \text{dB}$$

$$R'_{\text{oct}} = -10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 \frac{10^{-R'_{1/3\text{oct},j}/10}}{3} \right) \text{dB}$$

Si se repite el procedimiento de ensayo para  $R'$ , ya sea en la misma dirección de medida o en la contraria, se deberá calcular la media aritmética de todos los resultados obtenidos para cada banda de frecuencia.

## **INFORME DEL ENSAYO**

El informe de la medida debe contener:

- a) una referencia a esta parte de la Norma ISO 140;
- b) nombre del laboratorio que ha llevado a cabo la medición;
- c) nombre y dirección de la organización o persona que ordenó el ensayo (cliente);
- d) fecha del ensayo;
- e) descripción e identificación del tipo de construcción del edificio y de la disposición del ensayo;
- f) volúmenes de ambos recintos;
- g) la diferencia de niveles normalizada  $D_n$  o la diferencia de niveles estandarizada  $D_{nT}$  entre los recintos o el índice de reducción sonora aparente  $R'$  del elemento separador en función de la frecuencia, el que se más apropiado en cada caso;
- h) el área  $S$  empleada para la evaluación de  $R'$ ;
- i) una breve descripción de los detalles del procedimiento y del equipo;
- j) indicaciones de los resultados que deben ser tomados como límites de la medida. Deberán ser dados  $D_n$ ,  $D_{nT}$  o  $R' \geq \dots$  dB. Esto se debe aplicar cuando el nivel de presión sonora en alguna banda no es medible a causa del ruido de fondo.
- k) Las transmisiones indirectas de la misma forma que  $R'$ . Debería indicarse claramente qué parte o partes de la potencia sonora transmitida está incluida en la medida de las transmisiones indirectas.

Para la evaluación de un índice global a partir de las curvas  $D_n(f)$ ,  $D_{nT}(f)$  y  $R'(f)$ , véase la

Norma ISO 717-1. Se debe indicar claramente que la evaluación se ha basado en un resultado obtenido mediante una medición *in situ*.

## ANEXO A

# CALIFICACIÓN Y POSICIONAMIENTO DE LA FUENTE SONORA

### **Procedimiento de calificación para altavoces y para posiciones de altavoces relativas a las posiciones de micrófono.**

#### Generalidades

El objetivo de estos requisitos es conseguir que el campo sonoro en el recinto emisor que es muestreado por los micrófonos, sea lo más difuso posible. Las posiciones y directividad de la fuente deben permitir que las posiciones de micrófono estén fuera del campo directo de la fuente y asegurar que la radiación directa de la fuente no sea dominante sobre la superficie de las paredes, suelos o techos que contribuyen a la transmisión sonora.

Los requisitos para las características de radiación de la fuente sonora dependen de las dimensiones del recinto emisor. Es esencial que se cumplan los requisitos relativos a las distancias separadoras dadas en el apartado anterior, si la fuente utilizada cumple los requisitos para radiación omnidireccional uniforme dados en un apartado siguiente.

### **Posiciones de los altavoces con respecto a las posiciones de micrófono.**

Debe asegurarse que las posiciones de micrófono estén fuera del campo sonoro directo de la fuente. Cada posición fija de micrófono no debe encontrarse fuera de la zona en la cual los niveles disminuyen significativamente con la distancia a la fuente.

Cuando se utilice una fuente de radiación omnidireccional, la distancia a un micrófono no debe de ser menor a 1m.

Para un micrófono móvil, no debe haber un incremento significativo de nivel cuando su trayectoria se acerque a la fuente.

## **Procedimiento de ensayo para la directividad de radiación del altavoz**

En todas las posiciones de la fuente en el espacio libre del recinto, los altavoces deberían usarse con sus transductores montados en una caja cerrada. Todos los transductores de una misma caja deben radiar en fase.

Una aproximación adecuada de radiación omnidireccional uniforme consiste en montar los altavoces en las superficies de un poliedro, preferiblemente un dodecaedro. La radiación omnidireccional puede también conseguirse con un altavoz poliédrico semiesférico (montado directamente sobre el suelo). Se llevarán a cabo, en este caso, medidas verticales desde el recinto inferior al superior.

Para la medición de la radiación direccional de una fuente, se miden los niveles de presión sonora alrededor de la fuente a una distancia aproximada de 1,5m en campo libre. La fuente debe ser excitada con una señal de ruido y se realizarán las medidas en bandas de tercio de octava. Se mide la diferencia de niveles entre el valor energético medio para un ángulo de 360° ( $L_{360}$ ) y los valores medios "deslizantes" de todos los ángulos de 30° ( $L_{30,i}$ ).

Los índices de directividad son:

$$DI_i = L_{360} - L_{30,i}$$

Se puede suponer que la radiación en omnidireccional y uniforme si los valores de DI están dentro de los límites de  $\pm 2$  dB en el rango de frecuencias comprendido entre 100 Hz y 630 Hz. En el rango de 630 Hz a 1000Hz, los límites aumentan linealmente de  $\pm 2$ dB a  $\pm 8$  dB. Estos límites son de  $U+U \pm 8$  dB para frecuencias de 1000 Hz a 5000 Hz.

El ensayo se lleva a cabo en los distintos planos para asegurarse la inclusión del "peor caso". Para una fuente poliédrica, el ensayo en un solo plano es suficiente.

## **Directrices para la selección de las posiciones óptimas de fuente**

La conveniencia de las posiciones de la fuente depende tanto de las características de radiación del altavoz como de las posiciones de micrófono (o del recorrido del micrófono en caso de emplear un micrófono móvil)

La distancia entre las distintas posiciones del altavoz no debe de ser inferior a 0,7 m.

Al menos dos posiciones deben encontrarse a menos de 1,4 m.

La distancia entre los bordes del recinto y el centro de la fuente no debe ser menor que 0,5 m. Pequeñas irregularidades de los límites del recinto pueden despreciarse.

Las diferentes posiciones del altavoz no deben situarse en un mismo plano paralelo a las paredes del recinto.

Aunque se desvíe de los requisitos que se acaban de mencionar en cuanto a la distancia entre los límites del recinto y la fuente, en la ejecución práctica de una medición especialmente en recintos pequeños, a menudo es una ventaja emplear posiciones de altavoz en las esquinas del recinto emisor. Se tendrá especial cuidado en tener en cuenta la posible influencia de las transmisiones indirectas y el incremento de fluctuaciones de nivel indeseadas en el recinto emisor.

## Referencias a norma UNE-EN ISO 140-5

### Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción.

### Parte 5: Mediciones “in situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachada y de fachadas.

#### OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la Norma ISO 140 especifica dos series de métodos (métodos para elementos y métodos globales) para la medición del aislamiento a ruido aéreo de elementos de fachada completas, respectivamente. Los métodos para elementos persigue cuantificar el índice de reducción sonora de un elemento de fachada, por ejemplo una ventana. El método para elementos más preciso usa altavoces como fuente sonora (artificial). Otros métodos, de precisión inferior, usan el ruido de tráfico existente en el lugar. Los métodos globales, por otra parte, pretenden valorar la diferencia del nivel sonoro exterior/interior en las condiciones de tráfico existentes. Los métodos globales más precisos usan el ruido de tráfico como fuente de ruido. Adicionalmente se puede usar un altavoz como fuente sonora artificial. En la tabla 1 se da una panorámica de los distintos métodos.

El método para elementos que usa altavoces proporciona un índice de reducción sonora que bajo ciertas circunstancias, p. e. teniendo en cuenta las especificaciones para mediciones de precisión, puede compararse con el índice de reducción sonora medido en el laboratorio siguiendo las normas ISO 140-3 o ISO 140-10. Este método es el preferido cuando el objetivo de la medición es comparar las propiedades de un elemento especificado de la fachada *in situ* con los resultados obtenidos en el laboratorio.

El método para elementos que usa ruido de tráfico puede servir para los mismos fines indicados para el método que usa altavoces. Es especialmente útil cuando, por diferentes razones de índole práctica, no es posible aplicar el método con altavoces. Ambos métodos dan a menudo resultados algo diferentes. El método del ruido de tráfico tiende a dar resultados inferiores del índice de reducción sonora que el método de altavoces.

El método global con ruido de tráfico da la reducción real de una fachada en un lugar en relación a una posición 2m frente a la fachada. Es el método preferido cuando el objetivo de la medición es el conocimiento del comportamiento de una fachada completa, incluyendo las transmisiones indirectas, en un lugar dado en relación a las vías de circulación circundantes. El resultado no es comparable con el obtenido en el laboratorio.

El método global con altavoces proporciona el índice de reducción sonora de una fachada en relación a una posición 2m frente a la fachada. Este método es especialmente útil

cuando, por diferentes razones de índole práctica, no es posible usar el ruido real existente como fuente de ruido. El resultado no es comparable con el obtenido en el laboratorio.

Nº	Método	Referencia	Resultado	Campo de aplicación
	Para elementos			
1	Altavoz	Capítulo 5	$R'_{45^\circ}$	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de elementos de fachada
2	Ruido de tráfico	Capítulo 6	$R'_{tr,s}$	Método alternativo al Nº 1 cuando hay ruido de tráfico de nivel suficiente
3	Ruido de trenes	Anexo D (informativo)	$R'_{tr,s}$	Método alternativo al Nº 1 cuando hay ruido de trenes de nivel suficiente
4	Ruido de aeronaves	Anexo D (informativo)	$R'_{a,s}$	Método alternativo al Nº 1 cuando hay ruido de aeronaves de nivel suficiente
	Global			
1	Global con altavoz	Capítulo 5	$D_{a,2m,nT}$ $D_{a,2m,n}$	Método alternativo a los Nº. 6, 7 y 8
2	Global con ruido de tráfico	Capítulo 6	$D_{tr,2m,nT}$ $D_{tr,2m,n}$	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de una fachada expuesta al ruido de tráfico
3	Global con ruido de trenes	Anexo D (informativo)	$D_{tr,2m,nT}$ $D_{tr,2m,n}$	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de una fachada expuesta al ruido de trenes
4	Global con ruido de aeronaves	Anexo D (informativo)	$D_{a,2m,nT}$ $D_{a,2m,n}$	Método preferido para valorar el índice de reducción sonora de una fachada expuesta al ruido de aeronaves

## INSTRUMENTACIÓN

### GENERALIDADES

El micrófono debe tener un diámetro máximo de 13 mm.

El equipo de medida del nivel de presión sonora debe cumplir los requisitos de las clases 0 ó 1 según especificaciones de las Normas CEI 60651 o CEI 60804. La cadena de medida debe calibrarse usando un calibrador de la clase 1 o mejor según las especificaciones de la norma CEI 60942.

Los filtros de tercio de octava, y si acaso, los filtros de octava deben satisfacer los requisitos de la Norma CEI 61260.

El equipamiento para la medida del tiempo de reverberación debe cumplir las especificaciones de la Norma ISO 354.

### ALTAVOZ

La directividad del altavoz debe asegurar que las diferencias locales del nivel de presión sonora, en todas las bandas de frecuencia de interés, sean inferiores a 5dB, medidas en campo libre sobre una superficie del mismo tamaño y orientación que la pared o elemento a ensayar.

*Nota- Si se adapta el método del altavoz a muestras de gran superficie, por ejemplo, muestras en donde una dimensión supera los 5m, se pueden aceptar diferencias de hasta 10 dB. En este caso se deberían indicar en el informe de medición.*

## MEDICIÓN CON ALTAVOZ

Se describen dos métodos con altavoces, el método para elementos y el método global.

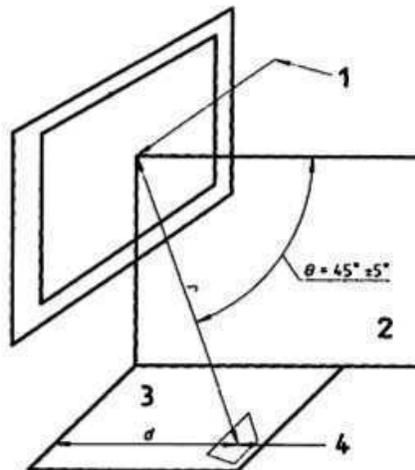
El método de altavoces para elementos puede proporcionar una estimación del índice de reducción sonora aparente que, bajo circunstancias específicas, puede compararse con el índice de reducción sonora para el correspondiente elemento de fachada obtenido en el laboratorio.

El método de altavoces global puede cuantificar el aislamiento a ruido aéreo de una fachada completa o incluso de un edificio completo para una situación especificada. Este resultado no puede compararse con mediciones de laboratorio.

### PRINCIPIO

El altavoz se instala en una o más posiciones fuera del edificio a una distancia  $d$  de la fachada, con el ángulo de incidencia sonora igual a  $(45 \pm 5)^\circ$ .

El nivel de presión sonora medio se determina directamente en la muestra (método de elementos) o a 2m frente a la fachada (método global), así como en el local de recepción. Se calculan bien el índice de reducción sonora aparente  $R'_{45^\circ}$  o la diferencia de nivel  $D_{1s,2m}$ .



Geometría del método del altavoz

Clave

- 1 Normal a la fachada
- 2 Plano vertical
- 3 Plano horizontal
- 4 Altavoz

## GEOMETRÍA DEL CAMPO SONORO

Se debe generar un campo estacionario con un espectro continuo en el rango de frecuencia considerado. Si las mediciones se hacen en bandas de tercio de octava, se deben usar como mínimo las bandas de frecuencias centrales desde 100 Hz hasta 3150 Hz, y preferiblemente desde 50 Hz hasta 5000 Hz. Si se realizan las mediciones en bandas de octava, se deben usar, como mínimo, las bandas con frecuencias centrales desde 125 Hz a 2000 Hz, y preferiblemente desde 63 hasta 4000 Hz. además las diferencias de niveles de potencia sonora entre las bandas de tercio de octava que forman una octava no deben superar 6 dB en la banda de octava de 125 Hz, 5 dB en la banda de 250 Hz, y 4 dB en las bandas superiores.

En todas las bandas de frecuencia relevantes, el nivel de potencia sonora de la fuente de ruido debe ser lo suficientemente alto como para que el nivel de presión sonora en el local receptor exceda al ruido de fondo en 6 dB como mínimo.

### **POSICIÓN DEL ALTAVOZ**

Debe elegirse una posición del altavoz y una distancia  $d$  a la fachada de manera que minimice la variación del nivel de presión sonora sobre la muestra en ensayo.

Esto implica que la fuente sonora se coloque preferentemente en el suelo. Como alternativa, se puede colocar la fuente tan alto del suelo como sea posible.

La distancia  $r$  desde la fuente sonora al centro de la muestra debe ser como mínimo de 5m ( $d > 3,5m$ ) en el caso del método para elementos y como mínimo de 7m ( $d > 5m$ ) para el método global. El ángulo de incidencia sonora debe ser de  $(45 \pm 5^\circ)$

### **MEDICIÓN EN EL LOCAL DE RECEPCIÓN**

Generalidades. El nivel de presión sonora medio se puede obtener mediante un único micrófono que se va situando de posición en posición, mediante una red de micrófonos fijos, o mediante un micrófono móvil bien continuamente u oscilante. Los niveles de presión sonora en las diferentes posiciones de micrófono deben promediarse energéticamente para todas las posiciones de la fuente. Además hay que determinar el nivel del ruido de fondo  $L_b$ .

Posiciones de micrófono. En cada local deben usarse cinco posiciones de micrófono como mínimo para obtener el nivel de presión sonora medio de cada campo sonoro. Estas posiciones deben distribuirse uniformemente en el máximo espacio permitido dentro de cada local.

Los valores de distancias de separación que siguen son valores mínimos que deberían superarse cuando sea posible:

- 0,7m entre posiciones de micrófono;
- 0,5m entre cualquier posición de micrófono y las superficies límites de la habitación o de objetos.
- 1,0m entre cualquier posición de micrófono y la fuente sonora.

Cuando se use un micrófono móvil, el radio de barrido debe ser de 0,7m como mínimo. El

plano de la trayectoria debe ser inclinado para cubrir una amplia porción del espacio permitido del local y no debe formar con cualquier superficie del local ángulos inferiores a 10°. La duración de cada trayectoria debe ser de 15seg como mínimo.

Correcciones por ruido de fondo. Hay que medir los niveles de ruido de fondo para asegurarse que las observaciones en el local de recepción no están afectadas por ruidos extraños, tales como ruidos procedentes del exterior, ruido eléctrico en el sistema de recepción o diafonía entre los canales receptores del lado de la emisión y recepción.

El nivel de ruido de fondo debería ser, como mínimo 6 dB, y preferiblemente 10 dB, inferior al nivel de la señal y del ruido de fondo combinados. Si la diferencia de niveles es inferior a 10 dB pero mayor de 6 dB, hay que calcular las correcciones a la señal de acuerdo con la ecuación:

$$L = 10 \lg \left( 10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10} \right) \text{ dB}$$

donde

L es el nivel de la señal, en decibelios;

Lsb es el nivel combinado de la señal y el ruido de fondo, en decibelios;

Lb es el nivel de ruido de fondo, en decibelios.

Si la diferencia de niveles es inferior o igual a 6 dB en cualquiera de las bandas de frecuencia, hay que usar la corrección 1,3 dB, que corresponde a una diferencia de 6 dB. En este caso hay que indicarlo en los valores  $D_n$ ,  $D_nT$  o  $R'$  del informe de la medición de modo que quede claro que los valores indicados representan los límites de la medición.

Medición del tiempo de reverberación y evaluación del área de absorción sonora equivalente. El término correctivo en la ecuación que contiene el área de absorción sonora equivalente se evalúa a partir del tiempo de reverberación medido de acuerdo a la Norma ISO 354 y se determina usando la fórmula de Sabine:

$$A = \frac{0,16 V}{T}$$

donde

A es el área de absorción sonora equivalente, en metros cuadrados.

V es el volumen del local de recepción, en metros cúbicos;

T es el tiempo de reverberación del local de recepción, en segundos;

De acuerdo a la Norma ISO 354 hay que realizar la evaluación del tiempo de reverberación a partir de la curva de decremento del nivel de ruido aproximadamente 0,1seg después de cesar la emisión de la fuente de ruido, o bien a partir de unos pocos decibelios por debajo del nivel de comienzo de la caída. Debe usarse un intervalo de niveles ni menor que 20 dB ni tan

largo que el decremento observado no pueda aproximarse a una recta. El final de este intervalo de estar 10 dB por encima del nivel del ruido de fondo, como mínimo.

Se necesitan 6 medidas de caída de nivel como mínimo, en cada banda de frecuencia. Se debe usar 1 posición de altavoz y 3 posiciones del micrófono como mínimo, con dos lecturas en cada caso.

### **MÉTODO DEL ALTAVOZ PARA ELEMENTOS DE EDIFICACIÓN**

**Requisitos de ensayo.** Si el objetivo de la medición es obtener resultados lo más comparables posibles a los resultados de laboratorio, hay que realizar los siguientes pasos:

a) comprobar que el elemento de fachada en ensayo es conforme con la construcción específica y está montado conforme a las instrucciones del fabricante;

b) estimar el índice de reducción sonora de la fachada para asegurarse que la transmisión sonora a través de la pared circundante al elemento en ensayo no contribuye significativamente al nivel de presión sonora en el local de recepción.

Si el objetivo de la medición es comparar el aislamiento acústico de una ventana con los resultados de laboratorio, hay que comprobar además que el área del hueco ensayado es representativo del laboratorio y que el nicho y la posición de la ventana no se desvían de las especificaciones dadas en la Norma 140-3.

**Mediciones en la superficie exterior del elemento de fachada.** Hay que determinar el nivel medio de presión sonora  $L_{i,s}$  en la superficie de ensayo. Hay que realizar las mediciones bien con el micrófono sujeto directamente a la muestra en ensayo con el eje paralelo al plano de la fachada orientado hacia arriba o hacia abajo o con su eje apuntando en la dirección normal a la muestra. La distancia de la muestra al centro de la membrana del micrófono de ser de 10 mm o inferior, dependiendo del diámetro del micrófono es paralelo a la superficie de la muestra y 3 mm o menos si el eje es perpendicular a la muestra. Si el micrófono se sujeta a la muestra hay que hacerlo con una cinta adhesiva fuerte. El micrófono debe equiparse con una pantalla anti viento hemisférica.

Si se realizan mediciones simultáneas en el exterior y en el interior, solamente se deberían usar micrófonos con los que, incluidos los cables, se haya comprobado que no afectan el aislamiento acústico de la muestra, si se fija el micrófono a la muestra.

Hay que elegir entre tres y diez posiciones de medición, dependiendo de las diferencias entre niveles sonoros de las distintas posiciones. Hay que distribuir las posiciones regular y asimétricamente en la superficie de medida. Se recomienda comenzar con tres posiciones ( $n = 3$ ). Si la diferencia entre los niveles de presión sonora entre dos posiciones en una frecuencia es superior a  $n$ , se incrementa el número de posiciones hasta diez. Si la muestra está en un retranqueo de la fachada, siempre se eligen diez posiciones de medición. Si la diferencia entre los niveles de presión sonora de las distintas posiciones es superior a 10 dB, debe indicarse en el informe de la medición.

Como alternativa a varias posiciones fijas, se permite usar un micrófono móvil, siempre que se mantenga constante la distancia al elemento de fachada y de asegure que el ruido de fondo se mantenga 10 dB por debajo del nivel de la señal.

El promedio de las n posiciones debe hacerse según la ecuación:

$$L_{1,p} = 10 \lg (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + \dots + 10^{L_n/10}) - 10 \lg(n) \text{ dB}$$

donde  $L_1, L_2, \dots, L_n$  son los niveles de presión sonora en las posiciones 1, 2, ..., n.

## **MÉTODO GLOBAL DEL ALTAVOZ**

**Medición frente a la fachada.** Hay que situar el micrófono en la parte central del exterior de la fachada a distancias que deben ser:

- a)  $(2,0 \pm 0,2)$  m desde el plano de la fachada; o
- b) 1,0m de la balaustrada u otro posible saliente.

El micrófono debe situarse a una altura de 1,5m sobre el suelo del local de recepción.

Si la mayor parte de la fachada es una construcción inclinada, tal como vertientes de tejados, se elige una posición cuya distancia al tejado sea como mínimo igual a la distancia de su proyección a la parte vertical de la fachada. Si el local considerado tiene más de una pared exterior o es muy grande, hay que tener en cuenta el apartado anterior. El nivel de presión sonora medido se representará por  $L_{1,2m}$ .

**Locales grandes o fachadas que comprenden más de una pared exterior.** Si el local es muy grande o tiene más de dos paredes exteriores, no suele ser posible la medición con una sola posición de la fuente. En estos casos hay que usar varias posiciones de la fuente, cada una de ellas conforme a lo mentado en apartado anterior. En un número de posiciones viene dado por las características direccionales del altavoz y del área de la fachada conforme a condiciones anteriormente nombradas.

**Cálculo de los resultados de medición.** Si se ha usado varias posiciones de la fuente, se calculan las diferencias de nivel para cada posición, promediándolas según la ecuación:

$$D_{1,2m} = -10 \lg \left( \frac{1}{n} \sum 10^{-D_i/10} \right) \text{ dB}$$

donde

$n$  es el número de posiciones de la fuente;

$D_i$  son los valores de las diferencias de nivel para cada combinación fuente-receptor.

## **PRECISIÓN**

### **GENERALIDADES**

El procedimiento de medición de dar resultados de repetibilidad satisfactorios. Ésta debe determinar de acuerdo al método dado en la Norma ISO 140-2 y debería comprobarse cada cierto tiempo, especialmente cuando se haga algún cambio en el procedimiento o en la instrumentación.

## **MÉTODO DEL ALTAVOZ PARA ELEMENTOS**

Si la variación de los niveles de presión sonora entre distintas posiciones exteriores de micrófono es inferior a 10 dB, el valor del índice de reducción sonora aparente  $R'_{45^\circ, w}$  obtenido por este método, puede ser de 0 dB a 2 dB superior al valor del índice de reducción sonora en el laboratorio  $R_w$ , admitiendo que las condiciones de montaje, incluida el tamaño del nicho y el tipo de muestra y su tamaño son idénticas. En las bandas de frecuencia discretas las desviaciones pueden ser superiores especialmente a frecuencias por debajo de 250 Hz. además hay que tener en cuenta la reproducibilidad de tales mediciones. Como comparación, las mediciones en el laboratorio han mostrado tener una reproducibilidad, tal como se define en la Norma ISO 5725-1, de unos 2 dB para el valor  $R_w$ .

## **MÉTODO GLOBAL DEL ALTAVOZ**

Se ha observado que la reproducibilidad es de unos 2 dB.

## **EXPRESIÓN DE LOS RESULTADOS**

Para la expresión de los resultados de aislamiento a ruido aéreo de un elemento de fachada o de una fachada, se deben dar valores de la diferencia de niveles estandarizada  $D_{nT}$ , o del índice de reducción sonora aparente  $R'$ , a todas las frecuencias de medición, con un decimal, en forma de tabla y/o de curva. Las gráficas del informe de la medición deben mostrar el nivel en decibelios en función de la frecuencia en escala logarítmica, usando las dimensiones siguientes:

\*5 mm para cada banda de tercio de octava;

\*20 mm para cada 10dB.

Se da preferencia al uso de impresos de acuerdo con el anexo E. Este impreso de resultados, que constituye una versión abreviada del informe de la medición, incluye toda la información de importancia referente al objeto ensayado, al procedimiento de medición y a los resultados.

Si los valores por octavas se calculan a partir de los resultados en bandas de tercio de octava, se deben usar para cada octava los tres tercios de octava comprendidos en la misma, usando la ecuación:

$$X_{oct} = -10 \lg \left( \sum_{n=1}^3 \frac{10^{-X_{1/3oct}} / 10}{3} \right)$$

dónde  $X$  es la diferencia del nivel normalizada, la diferencia del nivel estandarizada o el índice de reducción sonora aparente.

## **INFORME DEL ENSAYO**

El informe del ensayo debe contener los apartados siguientes:

- a) una referencia a esta parte de la Norma ISO 140;
- b) nombre de la organización que ha realizado la medición;
- c) identificación del lugar de ensayo (calle, urbanización etc.);
- d) nombre y dirección del petionario, si existe;
- e) fecha de realización;
- f) descripción de la fachada o el elemento de fachada;
- g) volumen del local de recepción;
- i) índice de reducción sonora aparente, diferencia de niveles estandarizada, o diferencia de niveles normalizada, en función de la frecuencia y los correspondientes valores globales ponderados;
- j) información del ruido de fondo;
- k) indicación del método de ensayo seguido;
- l) indicación de cualquier desviación respecto a esta parte de la Norma ISO 140

## **Referencias a norma UNE-EN ISO 140-7**

### **Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción.**

### **Parte 7: Medición “in situ” del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.**

#### **OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta parte de la Norma ISO 140 especifica métodos de ensayo *in situ* para la medida de las propiedades de aislamiento a ruido de impactos de suelos de edificios mediante el uso de una maquina de impactos normalizada. El método es aplicable tanto a suelos desnudos como a suelos con recubrimientos.

Los resultados obtenidos se pueden utilizar para comparar las propiedades de aislamiento al ruido de impactos de suelos y para comparar el aislamiento acústico a ruido de impactos aparente de suelos con respecto a unos requisitos especificados.

#### **EQUIPO**

El equipo deberá cumplir con los requisitos del capítulo 5.

La maquina de impactos deberá cumplir los requisitos dados en el anexo A.

La precisión del equipo de medida del nivel sonoro deberá cumplir los requisitos de precisión clase 0 o 1 definidos en la Normas CEI 60651 y CEI 60804. Si el fabricante del equipo no especifica otra cosa, el sistema de medida completo incluyendo el micrófono deberá ser ajustado antes de cada medición utilizando un verificador acústico que cumpla con los requisitos de precisión clase 1 definidos en la Norma CEI 60942. Para los sonómetros calibrados para medidas en campos acústicos de ondas planas progresivas se deberán aplicar las correcciones para campo sonoro difuso.

Los filtros deberán cumplir con los requisitos dados en la Norma CEI 61260.

El equipo de medida para el tiempo de reverberación deberá cumplir con los requisitos dados en la Norma ISO 354.

## **PROCEDIMIENTO DE ENSAYO Y EVALUACIÓN**

### **GENERALIDADES**

Las medidas *in situ* del aislamiento a ruido de impactos de suelos deberán hacerse en tercios de octava a menos que antes se haya convenido realizar las mediciones en bandas de octava. Cuando los resultados de las medidas por octavas sean convertidos a magnitudes de un solo número, estos resultados no son directamente comparables con los obtenidos a partir de medidas en tercios de octavas.

### **GENERACION DE CAMPO ACÚSTICO**

El ruido de impactos deberá ser generado por la máquina de impactos.

La máquina de impactos deberá ser colocada en al menos cuatro posiciones diferentes distribuidas de forma aleatoria sobre el suelo bajo ensayo. La distancia de la máquina de impactos a los bordes del suelo deberá ser de al menos 0,5m. En el caso de suelos anisótropos, puede ser necesario tomar más posiciones. La línea que forman las cabezas de los martillos debería formar 45° con la dirección de las vigas.

Los niveles de presión de ruido de impactos pueden mostrar una dependencia temporal al comenzar a funcionar la máquina de impactos. En tal caso las medidas no deberían comenzar hasta que el nivel de ruido se haga estacionario. Si no se alcanzan condiciones estables después de 5 minutos, entonces las mediciones se deberían realizar durante un periodo de tiempo bien definido. El periodo de medición deberá registrarse.

Cuando los revestimientos bajo ensayo sean blandos la máquina de impactos normalizada debería cumplir los requisitos especiales dados en el anexo A. En el anexo A también se dan otros consejos con respecto al montaje de la máquina de impactos normalizada sobre suelos blandos.

### **MEDICIÓN DEL NIVEL DE RUIDO DE IMPACTOS**

**Generalidades.** Se obtiene el nivel de presión de ruido de impactos utilizando un solo micrófono trasladado de una posición a otra, o por un conjunto de micrófonos en posiciones fijas, o mediante un solo micrófono moviéndose u oscilando. Los niveles de presión sonora en las distintas posiciones de micrófono deberán ser promediados de forma energética para todas las posiciones de la máquina de impactos.

**Posiciones de micrófono.** Las siguientes distancias de separación son valores mínimos:

-0,7 m entre posiciones de micrófono;

-0,5 m entre cualquier posición de micrófono y los bordes de la sala o los difusores;

-1,0 m entre cualquier posición de micrófono y el suelo superior que está siendo excitado por la máquina de impactos.

#### **a) Posiciones de micrófono fijas**

Se deberán utilizar un mínimo de cuatro posiciones fijas; deberán estar repartidas por todo el espacio permitido en la sala de medida.

### **Medición**

El número mínimo de medidas utilizando un micrófono fijo es de seis, y deberá utilizarse una combinación de al menos cuatro posiciones de micrófono y al menos cuatro posiciones de la máquina de impactos.

**Tiempo de promediado.** Para cada posición individual de micrófono, el tiempo de promediado deberá ser de al menos 6 seg. para cada banda de frecuencia con frecuencias centrales por debajo de 400Hz Para bandas de frecuencias centrales superiores, se permite disminuir el tiempo a menos de 4 seg.

### **RANGO DE FRECUENCIAS DE LAS MEDICIONES**

El nivel de precisión sonora deberá ser medido utilizando filtros de tercio de octava que tengan al menos las siguientes frecuencias centrales, en hercios.

100	125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000	1250
1600	2000	2500	3150		

Con objeto de obtener información adicional y obtener resultados comparables alas mediciones en laboratorio de acuerdo a la Norma ISO 140-6, se recomienda aumentar el rango de frecuencias de las medidas en tercios de octava con las siguientes frecuencias centrales, en hercios:

4000	5000
------	------

Si se requiere información adicional en el rango de baja frecuencia, utilizan filtros de un tercio de octava con las siguientes frecuencias centrales, en hercios:

50	63	80
----	----	----

En el anexo C se dan directrices para tales mediciones en las bandas de baja frecuencia.

## **MEDICIÓN DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ABSORCIÓN EQUIVALENTE**

El término de corrección de la ecuación (2) que contiene el área de absorción equivalente se evalúa a partir del tiempo de reverberación medio según la Norma ISO 354 y determinado

$$A = \frac{0,16 V}{T}$$

utilizando la fórmula de Sabine.

donde

A es el área de absorción equivalente, en metros cuadrados;

V es el volumen de la sala receptora, en metros cúbicos;

T es el tiempo de reverberación, en segundos.

De acuerdo con la Norma ISO354, se inicia la evaluación del tiempo de reverberación a partir de la curva de caída de nivel alrededor de 0,1 seg. después de que la fuente sonora haya sido desconectada, o a partir de un nivel de presión sonora algunos decibelios por debajo del que había al principio de la caída. El rango de caída utilizado no debe ser inferior a 20 dB, ni tan grande que la caída observada no se pueda aproximar a una línea recta. El final de este rango de caída deberá ser al menos 10 dB sobre el nivel de ruido de fondo.

El número mínimo de mediciones requerido para cada banda de frecuencia es de seis caídas. Se debería utilizar al menos una posición de altavoz y tres posiciones de micrófono con dos lecturas en cada caso.

### **CORRECCIÓN POR RUIDO DE FONDO**

Se deberán realizar mediciones del ruido de fondo para asegurar que las observaciones en la sala receptora no están afectadas por ruidos ajenos tales como ruidos del exterior de los recintos de ensayo, o ruido eléctrico en el sistema de recepción. Para comprobar esta última condición, se reemplaza el micrófono por un micrófono inerte. Se debe tener cuidado de que el ruido aéreo producido por la máquina de impactos y transmitido a la sala receptora no afecte al nivel de presión de ruido de impactos en la sala receptora.

El nivel de ruido de fondo deberá ser de al menos 6 dB (y preferiblemente más de 10 dB) inferior al nivel combinado de la señal y el ruido de fondo. Si la diferencia de niveles es inferior a 10 dB pero superior a 6 dB, se calcula las correcciones al nivel de la señal de acuerdo a la ecuación

$$L = 10 \lg \left( 10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10} \right) \text{ dB}$$

donde

$L$  es el nivel de señal corregido, en decibelios;

$L_{sb}$  es el nivel combinado de señal y ruido de fondo, en decibelios;

$L_b$  es el nivel de ruido de fondo, en decibelios.

Si la diferencia de niveles es inferior o igual a 6 dB en cualquiera de las bandas de frecuencia, se utiliza la corrección 1,3 dB correspondiente a una diferencia de 6 dB. En este caso se indica en el informe claramente que los valores de  $L'n$  dados son un límite de la medición.

## **PRECISIÓN**

El procedimiento de medida deberá proporcionar una repetibilidad satisfactoria. Esto deberá determinarse de acuerdo con el método mostrado en la Norma ISO 140-2 y debería ser verificado periódicamente, particularmente cuando se realice algún cambio en el procedimiento o en la instrumentación.

## **EXPRESION DE LOS RESULTADOS**

Para la representación del aislamiento a ruido de impactos entre dos recintos de una edificación, se deberá dar el nivel de presión de ruido de impactos normalizado o estandarizado  $L'n$  o  $L'nT$  para todas las frecuencias de medida con una cifra decimal, en forma tabular y de curva. Las gráficas, en el informe del ensayo deberán mostrar el valor en decibelios en función de la frecuencia en escala logarítmica, y se deberán utilizar las siguientes dimensiones:

-5 mm para una banda de tercio de octava;

-20 mm para cada 10 dB.

Cuando se calculen los valores de  $L'n$  o  $L'nT$  en bandas de octava, a partir de los valores en las bandas de tercios de octava, se deberán utilizar las siguientes ecuaciones:

$$L'_{n,oct} = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 10^{L'_{n,1/3 oct j} / 10} \right) \text{ dB}$$

$$L'_{nT,oct} = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^3 10^{L'_{nT,1/3 oct j} / 10} \right) \text{ dB}$$

Si se repite el procedimiento de ensayo, se deberá calcular la media aritmética de todos los resultados de medida para cada frecuencia.

## INFORME DE ENSAYO

El informe de ensayo deberá contener:

- a) una referencia a esta parte de la Norma ISO140;
- b) el nombre de la organización que ha realizado las mediciones;
- c) el nombre y la dirección de la organización o persona que ordenó el ensayo (cliente);
- d) La fechas del ensayo;
- e) la descripción e identificación de la edificación y de la disposición del ensayo;
- f) el volumen del recinto receptor;
- g) el nivel del ruido de impactos normalizado  $L'_{n}$  o el nivel de ruido de impactos estandarizado  $L'_{nT}$  en función de la frecuencia, lo que sea apropiado;
- h) breve descripción de los detalles del procedimiento y del equipo;
- i) indicaciones de los resultados que deben ser tomados como límites de la medida. Estos deberán ser dados como  $L'_{n}$  o  $L'_{nT} \leq \dots$  dB; Esto se deberá aplicar si el nivel de presión sonora relevante en cualquier banda no es medible a causa del ruido de fondo.
- j) Las transmisiones indirectas (si se han medido) de la misma forma que  $L'_{n}$ ; deberán indicarse tan claramente como sea posible qué parte o partes del sonido transmitido están incluidos en la medida de las transmisiones indirectas.

Para la evaluación de un índice de valoración global a partir de la curva  $L'_{n}(f)$  o  $L'_{nT}(f)$ , véase la Norma ISO 717-2. Se deberá indicar claramente que la evaluación se ha basado en un resultado obtenido mediante un método de campo.

## ANEXO A

### REQUISITOS DE LA MAQUINA DE IMPACTO

La maquina de impactos deberá tener cinco martillos situados en línea. La distancia entre los ejes de martillos vecinos deberá ser de  $(100 \pm 3)$  mm.

La distancia entre el centro de los soportes de la máquina de impactos y las líneas centrales de martillos vecinos deberá ser de al menos 100 mm. Los soportes deberán estar equipados con pies aislantes de vibraciones.

El momento de cada martillo que golpea el suelo deberá ser igual al de una masa de 500 gr. que cae libremente desde una altura de 40 mm con unos límites de tolerancia para el momento de  $\pm 5\%$ . Como se ha de tener en cuenta la fricción de la guía del martillo, se debe asegurar que no sólo la masa del martillo y la altura de caída, sino también que la velocidad de la cabeza del martillo en el momento del impacto se encuentre dentro de los siguientes límites: la masa de cada martillo deberá ser de  $(500 \pm 12)$  gr. de lo que se deduce que la velocidad del impacto deberá ser de 0,033 m/s siempre que se asegure que la masa del martillo se mantenga dentro de los límites reducidos de  $(500 \pm 6)$  gr.

La dirección de caída del martillo deberá ser perpendicular a la superficie de ensayo con un margen de  $\pm 0,5^\circ$ .

La parte del martillo que golpea el suelo deberá ser cilíndrica con un diámetro de  $(30 \pm 0,2)$  mm. La superficie de impacto deberá ser de acero endurecido y esférica con un radio de curvatura de  $(500 \pm 100)$  mm.

La máquina de impactos deberá ser autopropulsada. El tiempo medio entre impactos deberá ser de  $(100 \pm 5)$  ms. El tiempo entre impactos sucesivos deberá ser de  $(100 \pm 5)$  ms.

El tiempo entre el impacto y la elevación del martillo deberá ser inferior a 80 ms.

Para máquinas de impactos normalizadas que sean utilizadas en ensayos de aislamiento acústico de ruido de impacto de suelos con revestimientos blandos o superficies irregulares se debe asegurar que es posible que los martillos caigan al menos 4 mm por debajo del plano sobre el que descansan los soportes de la máquina de impactos.

todos los ajustes de la máquina de impactos normalizada y las verificaciones de que cumple con los requisitos deberán llevarse a cabo sobre una superficie plana y dura y la máquina deberá ser usada en este estado sobre cualquier superficie de ensayo.

Algunos parámetros sólo necesitan medirse una vez a menos que la maquina de impactos sea modificada. Esto concierne a la distancia entre martillos, soportes de la máquina de impactos, diámetro de los martillos, masa de los martillos (a menos que las cabezas de los martillos sean retocadas), tiempo entre impactos y elevación y altura máxima posible de caída de los martillos.

La velocidad de los martillos, diámetro y curvatura de las cabezas de martillos, dirección de

caída de los martillos y el tiempo entre impactos deberán verificarse regularmente.

La incertidumbre en las mediciones de verificación deberá ser como mucho el 20% de los valores de las tolerancias.

# **Referencias a ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA aprobada el 26 de Junio de 2008 de la Ciudad de Valencia.**

## **Título I Disposiciones generales**

### **Art. 1. Objeto.**

1. La presente ordenanza tiene por objeto prevenir, vigilar, y corregir la contaminación acústica en sus manifestaciones más representativas (ruidos y vibraciones), en el ámbito territorial del municipio de Valencia, para proteger la salud de sus ciudadanos y mejorar la calidad de su medio ambiente.

2. La presente ordenanza se aprueba en virtud de la competencia municipal en materia de protección de medio ambiente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 25.2 f) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, en los términos de la legislación del estado y de la comunidad autónoma, en virtud de lo dispuesto en la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido; la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica; el Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con las actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios, el Decreto 104/2006, de 14 de Julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica; el Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido en lo referente a zonificación, objetivos de calidad y emisiones acústicas y el Real Decreto 1371/2007 por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación.

### **Art. 3. Ámbito de aplicación.**

1. Con carácter general, quedan sometidas a las prescripciones establecidas en esta ordenanza:

- a) Las edificaciones, como receptores acústicos;
- b) Todos los elementos constructivos y ornamentales, en tanto contribuyan a la transmisión de ruidos y vibraciones;
- c) Todas las actividades, comportamientos, instalaciones, medios de transporte, máquinas, aparatos, obras, vehículos y en general todos los emisores acústicos, públicos o privados, individuales o colectivos, que en su funcionamiento, uso o ejercicio generen ruidos y vibraciones susceptibles de causar molestias a las personas, daños a los bienes, generar riesgo para la salud o bienestar o deteriorar la calidad del medio ambiente.

2. En particular, serán de aplicación las prescripciones de esta ordenanza, entre otras, a:

- a) Actividades no tolerables propias de las relaciones de vecindad, como el funcionamiento de aparatos electrodomésticos de cualquier clase, el uso de

instrumentos musicales y el comportamiento de animales.

b) Actividades vecinales en la calle susceptibles de producir ruidos y vibraciones.

c) Instalaciones de aire acondicionado, ventilación o refrigeración.

d) Sistemas de aviso acústico.

e) normas relativas a aislamiento acústico y contra vibraciones en la edificación.

f) Actividades de carga y descarga de mercancías.

g) Trabajos de limpieza de la vía pública y de relativo a la reparación de calzadas y aceras.

h) Trabajos de limpieza de la vía pública y recogida de residuos municipales.

i) Medios de transporte público y privado, tanto terrestre como aéreo.

j) Circulación de vehículos a motor, especialmente ciclomotores y motocicletas.

k) Actividades sujetas a la legislación vigente en materia de espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos.

l) Actividades sujetas a la legislación vigente en materia de autorización ambiental integrada, licencia ambiental y comunicación ambiental.

m) Instalaciones de telecomunicación que utilicen el espacio radioeléctrico.

## **TÍTULO VI. NORMAS RELATIVAS A AISLAMIENTO ACÚSTICO Y CONTRA VIBRACIONES EN LA EDIFICACIÓN.**

### **Art. 26. Disposiciones generales.**

1. Las Condiciones acústicas exigibles a los diversos elementos constructivos que componen la edificación y sus instalaciones, para el cumplimiento de las determinaciones de las leyes y de esta ordenanza, son las del Código Técnico de la Edificación.

2. La misión de los elementos constructivos que conforman los recintos, es impedir que en estos se sobrepasen los niveles de perturbación regulados en esta ordenanza.

A tal efecto, el aislamiento acústico a ruido aéreo global exigible a las fachadas, cubiertas, forjados sobre zonas porticadas abiertas, y a cualquier cerramiento exterior del edificio que sea susceptible de recibir presión acústica de la vía pública, espacio aéreo, etc., y que esté confirmando un recinto cerrado habitable en el edificio, se incrementará en función del nivel en el ambiente exterior hasta garantizar que en los recintos habitables no se sobrepasen los niveles de perturbación regulados en esta ordenanza. El nivel en el ambiente exterior, será el que se determine en los mapas de Ruido vigentes, o en su defecto mediante ensayo previo normalizado "in situ" debiéndose tomar como referencia las condiciones mas desfavorables en cuanto a día y hora para la medición, debiendo superar, en ningún caso, al establecido en el Anexo II de la presente Ordenanza.

en el supuesto de que la edificación se pretenda en el ámbito de declaración de una zona acústicamente saturada el nivel en el ambiente exterior será el que se determine en el estudio sonométrico para declaración de ZAS

## **Art. 29. Certificados de aislamiento acústico.**

1. Para la *obtención de la licencia de primera utilización de los edificios*, o bien para posteriores licencias de ocupación, siempre y cuando sean consecuencia de obras que requieran proyecto técnico de edificación, además de los certificados que determina la normativa vigente, se exigirán, al menos, los certificados, realizados a partir de *mediciones experimentales in situ* en condiciones normalizadas, *acreditativos del aislamiento acústico de los elementos que constituyen los cerramientos verticales de fachadas y medianeras, los cerramientos de cubiertas, los cerramientos horizontales incluidos los forjados que separen viviendas de otros usos, y los elementos de separación con salas que contengan fuentes de ruido o vibración (cajas de ascensores, calderas, y cualquier otra maquina)*.

El número mínimo de ensayos a realizar sobre cada elemento constructivo diferente que componen el edificio, será el diez por ciento o la raíz cuadrada del número de viviendas que integran el edificio, la cifra mayor de ambas opciones.

Las mediciones siempre deberán realizarse, a igualdad de elemento constructivo, en aquellos que por su posición en el edificio, o por los usos más incompatibles que separa, sean más susceptibles de permitir la transmisión acústica.

Estas mediciones in situ en condiciones normalizadas y los certificados de verificación del cumplimiento de los aislamientos mínimos exigibles, serán realizados por Laboratorios acreditados de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

El certificado técnico a que se alude deberá realizarse por técnico competente y visado por su correspondiente colegio profesional.

Se exigirá también, un certificado visado, de la dirección facultativa competente que contempla la Ley de Ordenación de la edificación, donde se reflejan todos los elementos constructivos que conforman el edificio por ellos dirigido y de qué materiales están compuestos.

## ANEXO II

### NORMAS GENERALES

Ninguna fuente sonora podrá transmitir niveles de ruido y vibraciones superiores a los límites establecidos en el presente Anexo.

#### **Niveles sonoros.**

#### **Niveles en el ambiente exterior.**

En el ambiente exterior, no podrán superarse los niveles sonoros de recepción que, en función del uso dominante de cada una de las zonas señaladas en el planeamiento, se establecen a continuación:

Uso dominante	Nivel sonoro dBA	
	Día / Tarde <sup>(1)</sup>	Noche <sup>(2)</sup>
Sanitario y docente	45	35
Residencial*	55	45
*en patios interiores y de manzana	50	40
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Tabla 1. Niveles de evaluación de recepción externa.

1. En aquellos casos en que la zona de ubicación de la actividad o instalación industrial no corresponda a ninguna de las zonas establecidas, se aplicará la más próxima por razones de analogía funcional o equivalente necesidad de Protección acústica.

2. En aquellos zonas de uso dominante terciario, en las que, de acuerdo con el planeamiento esté permitido el uso residencial, se aplicarán los niveles correspondientes a este uso.

3. Los límites anteriores están referenciados a una altura de 4 metros.

#### **Niveles en el ambiente interior transmitidos por vía aérea.**

Para los usos dominantes que se citan a continuación, el nivel de los ruidos transmitidos a ellos, no superará los límites que se establecen en la siguiente tabla:

Uso dominante	Nivel sonoro dBA	
	Día / Tarde	Noche
Sanitario y docente	45	35
Residencial*	55	45
*en patios interiores y de manzana	50	40
Terciario	65	55
Industrial	70	60
Recreativo y espectáculos	68	58

Tabla 2. Niveles de evaluación de transmisión por vía aérea en el ambiente interior.

### Niveles en el ambiente interior transmitidos por vía interna estructural.

Para los usos que se citan a continuación, el nivel de los ruidos transmitidos a ellos, no superará los límites que se establecen en la siguiente tabla:

Uso	Locales	Nivel sonoro dBA	
		Día / Tarde	Noche
Sanitario	Estancias	45	35
	Dormitorios	40	30
Residencial	Dormitorios	40	30
	Estancias	45	35
Docente	Aulas	40	35
	Salas de lectura	35	35
Cultural	Salas de conciertos	35	35
	Bibliotecas	35	35
	Museos	45	45
	Exposiciones	45	45
Recreativo	Cines	35	35
	Teatros	35	35
	Bingos y salas de juego	45	45
	Hostelería	45	45
Comercial	Bares y establecimientos comerciales	45	45
Administrativo y oficinas	Despachos profesionales	40	40
	Oficinas	45	45

Tabla 3. Niveles de evaluación de transmisión por vía interna estructural en el ambiente interior.

## **Aislamiento acústico.**

### **Aislamiento acústico a ruido aéreo.**

El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nT,A}$  exigido a los elementos constructivos de la edificación, de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación la NBE-CA-88, será la siguiente:

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las *fachadas*, las *cubiertas*, las *medianeras* y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada *recinto* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales ue se cumpla:

a) En los *recintos protegidos*:

i) Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*:

El índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la *tabiquería*, no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que permanezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global reducción acústica,  $R_A$ , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

v) Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 5, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día,  $L_d$ , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

Tabla 5. Valores de Aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

El valor del índice de ruido día,  $L_d$ , puede obtener en las administraciones competentes o mediante consulta de los mapas estratégicos de ruido.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se aplicará el valor de 60 dBA para el tipo de área acústica relativo a sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Para el resto de áreas acústicas, se aplicará lo dispuesto en las normas reglamentarias de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Cuando se prevea que algunas fachadas, tales como fachadas de patios de manzana cerrados o patios interiores, así como fachadas exteriores en zonas o entornos tranquilos, no van a estar expuestas directamente al ruido de automóviles, aeronaves, de actividades industriales, comerciales o deportivas, se considerará un índice de ruido día,  $L_d$ , 10 dBA menor que índice del ruido día de la zona.

Cuando en la zona donde se ubique el edificio el ruido exterior dominante sea el de aeronaves según se establezca en los mapas de ruido correspondientes, el valor de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , obtenido en la tabla 5 se incrementará en 4 dBA.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:

El índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica,  $R_A$ , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido global de reducción acústica,  $R_A$ , del muro no será menor que 50 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{2m,nT,Atr}$ ) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

## **Aislamiento acústico a ruido de impacto**

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

a) Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que permanezca a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

b) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical. Horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.

c) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad

El nivel global de presión de ruido de impacto,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

## **Tiempo de reverberación**

1 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrá la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9s.

2 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos  $0,2 \text{ m}^2$  por cada metro cúbico del volumen del recinto.