

ANEXO C: ASPECTOS A LA HORA DE REALIZAR EL ENSAYO

Documento Excel, pasos a seguir y lista de
verificación.

A grandes rasgos, el programa contiene cuatro hojas, para los tres tipos de revestimientos que se han usado y para la maqueta sin revestimiento; más una hoja adicional que sirve de plantilla para estudiar cualquier otra muestra que se desee; y una hoja adicional donde se recopilan distintas gráficas.

[illegible]

Debajo del cajetín para describir la muestra de la que trata dicha hoja (Fig. C-1), se encuentra el subíndice “S”, que da un número para cada muestra (como describe la normativa), y la tabla donde es necesario exponer los datos obtenidos cuando la máquina actúa sobre el sistema (Fig. C-2). El promedio espacial se realizará automáticamente. Debajo de esta tabla se encuentra otra que hay que completar con los datos del ruido de fondo. De nuevo, el promedio espacial se calcula de forma automática (Fig. C-3).

[illegible]

C-1

Medición del ruido de fondo			Bandas de frecuencia en tercios de octava (Hz)																
Posición t	Posición a	$L_{b,a}$ (dB)	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
	Posición c	$L_{b,c}$ (dB)																	
	Posición d	$L_{b,d}$ (dB)																	
	Posición e	$L_{b,e}$ (dB)																	
	Promedio espacial																		

Fig. C-3 Tabla para exponer el ruido de fondo medido

Una vez realizado esto, se calculan, prácticamente, todos los resultados necesarios para el razonamiento de lo ensayado.

La primera operación que realiza es, calcular la diferencia entre el nivel de aceleración alcanzado con la maquina encendida en cada acelerómetro (y en cada posición), y el ruido de fondo medido en los respectivos acelerómetros (Fig. C-4). El propósito de realizar esto ha sido para saber qué fórmula debe usarse en cada posición y a cada frecuencia para corregir la medida. El color del fondo de las celdas es representativo del intervalo en el que se encuentra la diferencia calculada, como se muestra en la figura mencionada. El resultado de la medición corregida se encuentra en la Fig. C-5, donde también están escritas las fórmulas usadas.

Diferencia entre $L'_{s,t,a}$ y $L_{b,a}$			Bandas de frecuencia en tercios de octava (Hz)																					
			50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
Posición t	1	Posición a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición e	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2	Posición a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición d	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Posición e	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NÚMERO

si $L'_{s,t,a} - L_{b,a} \geq 15 \text{ dB}$

NÚMERO

si $6 \text{ dB} \leq L'_{s,t,a} - L_{b,a} < 15 \text{ dB}$

NÚMERO

si $L'_{s,t,a} - L_{b,a} < 6 \text{ dB}$

Fig. C-4

Medición corregida			Bandas de frecuencia en tercios de octava (Hz)																					
			50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
Posición t	1	Posición a	$L_{s,t,a}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición c	$L_{s,t,c}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición d	$L_{s,t,d}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición e	$L_{s,t,e}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Promedio espacial		-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
	2	Posición a	$L_{s,t,a}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición c	$L_{s,t,c}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición d	$L_{s,t,d}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Posición e	$L_{s,t,e}$ (dB)	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
		Desviación típica		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Promedio espacial pos. a			-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	
Promedio espacial pos. c			-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	
Promedio espacial pos. d			-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	
Promedio espacial pos. e			-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	

$$L_{s,t,a} = L'_{s,t,a}$$

si $L'_{s,t,a} - L_{b,a} \geq 15 \text{ dB}$

$$L_{s,t,a} = 10 \cdot \lg \left[10^{L'_{s,t,a}/10} - 10^{L_{b,a}/10} \right] \text{ dB}$$

si $6 \text{ dB} \leq L'_{s,t,a} - L_{b,a} < 15 \text{ dB}$

$$L_{s,t,a} = L'_{s,t,a} - 1,3 \text{ dB}$$

si $L'_{s,t,a} - L_{b,a} < 6 \text{ dB}$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Fig. C-5 Nivel de aceleración corregido en cada posición de acelerómetro, para las dos situaciones posibles de colocación de la máquina de impactos. Se ha calculado el promedio espacial a cada frecuencia, y la desviación típica, así como el promedio de las mediciones en cada acelerómetro.

Se ha calculado también el promedio espacial en cada acelerómetro a cada tercio de octava.

El motivo por el que las celdas de la Fig. C-5 tienen, como color de fondo, el rojo, es debido a que no se han rellenado las partes del archivo “Excel” ya mencionadas. Si el valor de la celda es negativo, el color del fondo será rojo.

Si se lleva a cabo el tratamiento de datos con menos posiciones que las que se describen en la norma UNE-EN 16251-1 (que son cuatro), como es nuestro caso, se eliminan las filas no utilizadas y se comprueba que, en algunas celdas, la formula introducida sigue siendo correcta después de eliminar dichas filas, como la fórmula para calcular el promedio espacial, o la desviación típica.

Una vez obtenido el nivel de aceleración corregido en cada muestra, se puede calcular la mejora al aislamiento con respecto a la maqueta sin revestimiento. Por eso, las hojas del archivo “Excel” que contienen los datos de las muestras con el revestimiento colocado, presentan una tabla adicional con el cálculo de este (designado como “ ΔL ” y un número para saber de qué muestra se trata), además del promedio espacial calculado como con la expresión de la normativa para suelos pesados (Fig. 6). Si el dato de ΔL es negativo, la celda aparece con fondo naranja.

			B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
Mejora del aislamiento al ruido de impactos							$\Delta L_{t,a} = L_{0,t,a} - L_{1,t,a}$																	
							Bandas de frecuencia en tercios de octava (Hz)																	
							50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
Posición t	1	Posición a	$\Delta L_{1,a}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición c	$\Delta L_{1,c}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición d	$\Delta L_{1,d}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición e	$\Delta L_{1,e}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	Posición a	$\Delta L_{2,a}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición c	$\Delta L_{2,c}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición d	$\Delta L_{2,d}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Posición e	$\Delta L_{2,e}$ (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
(con los datos de forj_sin0)																								
Mejora del aislamiento al ruido de impactos, promedio							Bandas de frecuencia en tercios de octava (Hz)																	
							50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
ΔL_{10} (dB)							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$\Delta L = \frac{1}{t \cdot a} \sum_t \sum_a \Delta L_{t,a} \text{ dB}$																								

PASOS A SEGUIR CADA VEZ QUE MIDO

PARA ENSAYOS DEL RUIDO DE FONDO

1. Cambiar el nombre del archivo de datos (en "almacenamiento").
2. En "medición" → "almacenar". Esperar 25 segundos. Click "almacenar" otra vez.
3. Ir a "Analizar" → "Exportar". Exportar filas "8-14".
4. Exportar a archivo con extensión ".xlsx".
5. SIGUIENTE ENSAYO

PARA ENSAYOS DE RUIDO DE MAQUINA

1. Cambiar el nombre del archivo de datos (en "almacenamiento").
2. (En "medición") Encender máquina. Esperar 5-10 segundos y click "almacenar".
3. Esperar 25 segundos. Click "almacenar" y parar la máquina.
4. Ir a "Analizar" → "Exportar". Exportar filas "8-14".
5. Exportar a archivo con extensión ".xlsx".
6. SIGUIENTE ENSAYO

FOR BACKGROUND NOISE MEASURES

1. Change the name of the data archive (in "store").
2. In "measure" → "Store". Wait 25 seconds. Click "Store" again.
3. Go to "Analyze" → "Export". Export rows "8-14".
4. Click "export" to Excel.
5. Next measure.

FOR MACHINE NOISE MEASURES

1. Change the name of the data archive (in "store").
2. (In "measure") Turn on the machine. Wait 5-10 seconds and click "Store".
3. Wait 25 seconds. Click "store" and stop the machine after.
4. Go to "Analyze" → "Export". Export rows "8-14".
5. Click "export" to Excel.
6. Next measure.

Número de mediciones (Recomendable hacerlo en este orden):

- ☐ *Ensayo 1.1.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 1.1.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **Forj_b4**
- ☐ *Ensayo 1.1.2.1:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU4, posición 1
Forj_nfu4_1
- ☐ *Ensayo 1.1.2.2:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU4, posición 2
Forj_nfu4_2
- ☐ *Ensayo 1.2.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 1.2.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **Forj_b10**
- ☐ *Ensayo 1.2.2.1:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU10, posición 1
Forj_nfu10_1
- ☐ *Ensayo 1.2.2.2:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU10, posición 2
Forj_nfu10_2
- ☐ *Ensayo 1.3.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 1.3.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **Forj_b20**
- ☐ *Ensayo 1.3.2.1:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU20, posición 1
Forj_nfu10_1
- ☐ *Ensayo 1.3.2.2:* Maqueta estándar con el revestimiento NFU20, posición 2
Forj_nfu10_2
- ☐ *Ensayo 1.4.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 1.4.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **Forj_b0**
- ☐ *Ensayo 1.4.2.1:* Maqueta estándar sin revestimiento, posición 1
Forj_sin0_1
- ☐ *Ensayo 1.4.2.2:* Maqueta estándar sin revestimiento, posición 2
Forj_sin0_2

- ☐ *Ensayo 2.1.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 2.1.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **ForjNFU_b4**

- ☐ *Ensayo 2.1.2.1:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU4, posición 1
ForjNFU_nfu4_1
- ☐ *Ensayo 2.1.2.2:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU4, posición 2
ForjNFU_nfu4_2
- ☐ *Ensayo 2.2.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 2.2.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **ForjNFU_b10**
- ☐ *Ensayo 2.2.2.1:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU10, posición 1
ForjNFU_nfu10_1
- ☐ *Ensayo 2.2.2.2:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU10, posición 2
ForjNFU_nfu10_2
- ☐ *Ensayo 2.3.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 2.3.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **ForjNFU_b20**
- ☐ *Ensayo 2.3.2.1:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU20, posición 1
ForjNFU_nfu10_1
- ☐ *Ensayo 2.3.2.2:* Maqueta NFU con el revestimiento NFU20, posición 2
ForjNFU_nfu10_2
- ☐ *Ensayo 2.4.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo 2.4.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones) **ForjNFU_b0**
- ☐ *Ensayo 2.4.2.1:* Maqueta NFU sin revestimiento, posición 1**ForjNFU_sin0_1**
- ☐ *Ensayo 2.4.2.2:* Maqueta NFU sin revestimiento, posición 2**ForjNFU_sin0_2**

- ☐ *Ensayo "X".1.1:* Ruido de fondo del siguiente ensayo (Ensayo "X".1.2) (con la máquina de impactos colocada en una de las posiciones)
"compresion"_b"termino"
- ☐ *Ensayo "X".1.2.1:* "definición de la maqueta de tipo: suelo ligero" "con/ sin revestimiento", posición 1 **"compresion"_ "aislante"_1**
- ☐ *Ensayo "X".1.2.2:* "definición de la maqueta de tipo: suelo ligero" "con/ sin revestimiento", posición 2 **"compresion"_ "aislante"_2**