

UNTREF

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE TRES DE FEBRERO

Informe técnico: Aislamiento a ruido aéreo según norma ISO 16283

Estudiantes:

Luciano de Bórtoli

Elouan Trichard

Alejandro Suárez

Adscriptos:

Leonardo Funes

Esteban Lombera

Docente:

Joaquín Mansilla

Índice

1. Datos del cliente	3
2. Objetivos.....	3
3. Documentación y normativa.....	3
4. Equipos de medición	3
5. Especificaciones de los recintos	4
6. Procedimiento de medición.....	5
6.1. Aislamiento a ruido aéreo (UNE-EN ISO 140-4)	5
6.2. Tiempo de reverberación (UNE-EN ISO 354)	7
7. Resultados.....	8
8. Análisis de resultados	9
9. ANEXO A – Hojas de resultado normalizadas según norma UNE-EN ISO 717-1	10
10. ANEXO B – Fotos de la medición.....	14

1. Datos del cliente

El presente informe se lleva a cabo a raíz de la petición de la Universidad Nacional de Tres de Febrero, institución que presenta el requerimiento de realizar mediciones de transmisibilidad de ruido aéreo y por flancos entre los recintos contiguos Laboratorio Pañol y Aula Taller de Electrónica e Informática, ubicados en el quinto piso de la sede Caseros II, situada en Valentín Gómez 4772, Caseros, Buenos Aires, Argentina.

2. Objetivos

A través del estudio realizado, se desea:

- Calcular y evaluar los siguientes parámetros, para todas las bandas de tercio de octava ubicadas entre 50 y 5000 Hz:
 - Índice de reducción sonora aparente (R') e índice de reducción sonora aparente ponderado (R',w).
 - SoundTransmissionClass (STC).
 - Diferencia de niveles normalizada (D_n) y diferencia de niveles normalizada ponderada (D_n,w).
 - Diferencia de niveles estandarizada (D_{nT}) y diferencia de niveles estandarizada ponderada ($D_{nT,w}$).

3. Documentación y normativa

La metodología de medición sigue los lineamientos de la siguiente normativa:

- **UNE-EN ISO 16283:2015.** *“Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción”. “Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.”*

El cálculo de los valores globales y el formato de las hojas de resultado se detallan en la siguiente normativa:

- **UNE-EN ISO 717-1:2013.** *“Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo.”*

Finalmente, la metodología para obtener el tiempo de reverberación de la sala receptora es extraída de la siguiente normativa:

- **UNE-EN ISO 354-1:2004.** *“Acústica. Medición de la absorción acústica en una cámara reverberante.”*

4. Equipos de medición

Los equipos de medición utilizados fueron:

- Micrófonos de medición Earthworks M50. Números de serie 4210H, 4211H, 4212H, 4213H, 4214H, 4215H.
- Sonómetros Svantek SVAN 959. Números de serie 14772, 14768, 14766, 14767, 14771.
- Calibradores Svantek SV-30-A. Números de serie 14327, 14317, 14318, 14319, 14320.
- Interfaz de audio RME Fireface UFX+. Número de serie 23771444.
- Medidor de distancia laser BOSCH DEL 70. Número de serie 111162072.
- Fuente omnidireccional Outline. Número de serie UOABU001.

Todos estos equipos cumplen con los requerimientos especificados en las normativas correspondientes.

5. Especificaciones de los recintos

Como fue detallado en la sección 1, los recintos bajo estudio se encuentran en el quinto piso de la sede Caseros II perteneciente a la Universidad Nacional de Tres de Febrero. El recinto denominado Taller de Electrónica e Informática tiene como función principal el dictado de clases dentro del mismo. Para ese propósito, el mismo cuenta con sillas, escritorio, y computadoras (las cuales no se encontraban en funcionamiento al momento de la medición). Las paredes laterales son de obra húmeda, exceptuando el caso de la pared opuesta a la adyacente al Laboratorio, ya que la misma es de placa de yeso. El piso es de baldosa, y el recinto posee un falso techo o cielo raso. El recinto denominado Laboratorio Pañol es una sala de menor volumen, destinada a la realización de ensayos acústicos y electrónicos. Para ello, sus paredes cuentan con tratamiento destinado al aislamiento por transmisión de ruido aéreo (cuya composición no pudo conocerse, pero es posible que se trate de una pared compuesta por múltiples capas de obra seca, con una pared de obra húmeda de por medio), y sus paramentos están recubiertos de material absorbente acústico (de tipo absorbente resistivo poroso). Como en el caso del Taller, posee un cielo raso, pero el mismo tiene una capa de absorbente de velocidad (lana de roca) colocada entre el mismo y el techo. El piso está recubierto de alfombra y el paramento que divide a los dos recintos está conformado por una pared y una puerta que comunica a los mismos entre sí. La pared propiamente dicha es de 10 cm de espesor. La puerta está diseñada para aislar acústicamente: la misma está compuesta por varias capas de obra seca, y es de un grosor de 5 cm. Asimismo, esta última posee un vidrio doble de aproximadamente 1.5 cm de grosor (entre caras expuestas; no se pudo medir con precisión el espesor de cada vidrio ni de la cavidad de aire). La figura 1 muestra las dimensiones de planta de los dos recintos, así como también el modo en el que se encuentran acoplados entre sí.

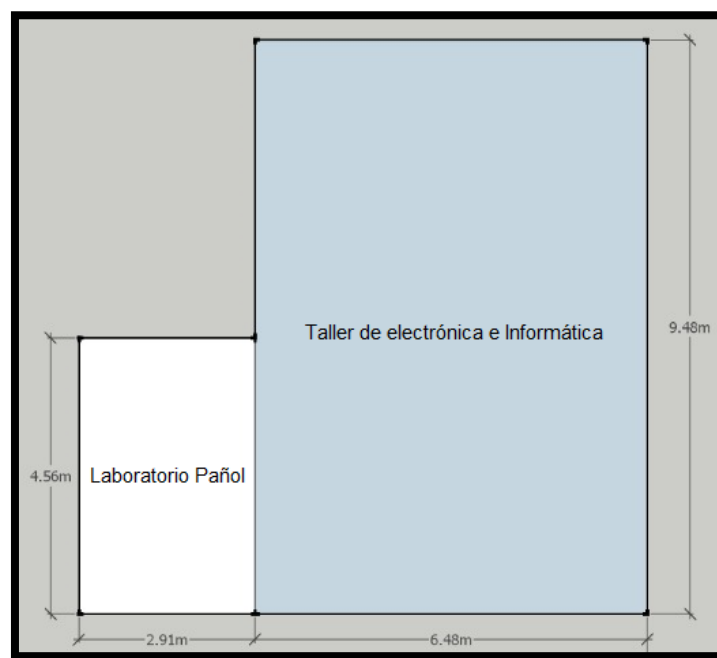


Figura 1: Plano de planta de los recintos a medir.

De forma que las superficies de planta son de 13.27 m^2 para el Laboratorio Pañol y 61.43 m^2 para el Taller de Electrónica e Informática. La altura de ambas salas es de 2.50 m , de manera que poseen volúmenes de 33.17 m^3 y 153.58 m^3 , respectivamente. Dado que la normativa especifica que la sala de mayor volumen sea la sala emisora, de ahora en más se referirá al Taller de Electrónica e Informática como sala *emisora* y al Laboratorio Pañol como sala *receptora*. Finalmente, la superficie total compartida es de 11.4 m^2 , siendo que 1.6875 m^2 corresponden a superficie de puerta, 0.1125 m^2 al vidrio, y 9.4 m^2 a la pared.

6. Procedimiento de medición

6.1. Aislamiento a ruido aéreo (UNE-EN ISO 16283)

En principio, se utiliza un escaneo manual helicoidal. Para poder cubrir el rango extendido hasta 50 Hz, la normativa da las siguientes pautas con respecto a la ubicación de fuente y técnicas de escaneo manual en los recintos:

- Deben utilizarse al menos 2 posiciones de fuente.
- Las distancias entre posición de fuente y los bordes del recinto deben ser de al menos 0.5 m.
- La distancia entre fuentes debe ser mayor a 0.7 m.
- Al menos dos posiciones de fuente deben estar a más de 1.4 m de distancia.
- El sonómetro y el operador deben estar separados por al menos un brazo de distancia.
- La trayectoria debe realizarse evitando la cercanía a superficies del recinto.
- El trayecto helicoidal debe iniciar y terminar a una distancia mayor de 0.5 m del piso y techo.
- El trayecto helicoidal requiere rotar al menos 2 veces sobre el eje del operador.
- El tiempo de integración mínimo para los escaneos manuales es de 30 segundos.
- El tiempo de integración mínimo para rango de bajas frecuencias es de 60 segundos.

La figura 2 muestra las posiciones en planta de fuente y escaneo manual para los dos recintos.

En azul se muestra la posición de fuente 1 y sus respectivas posiciones de escaneo manual en sala emisora y receptora, mientras que en verde se muestra el caso análogo para la posición de fuente 2.

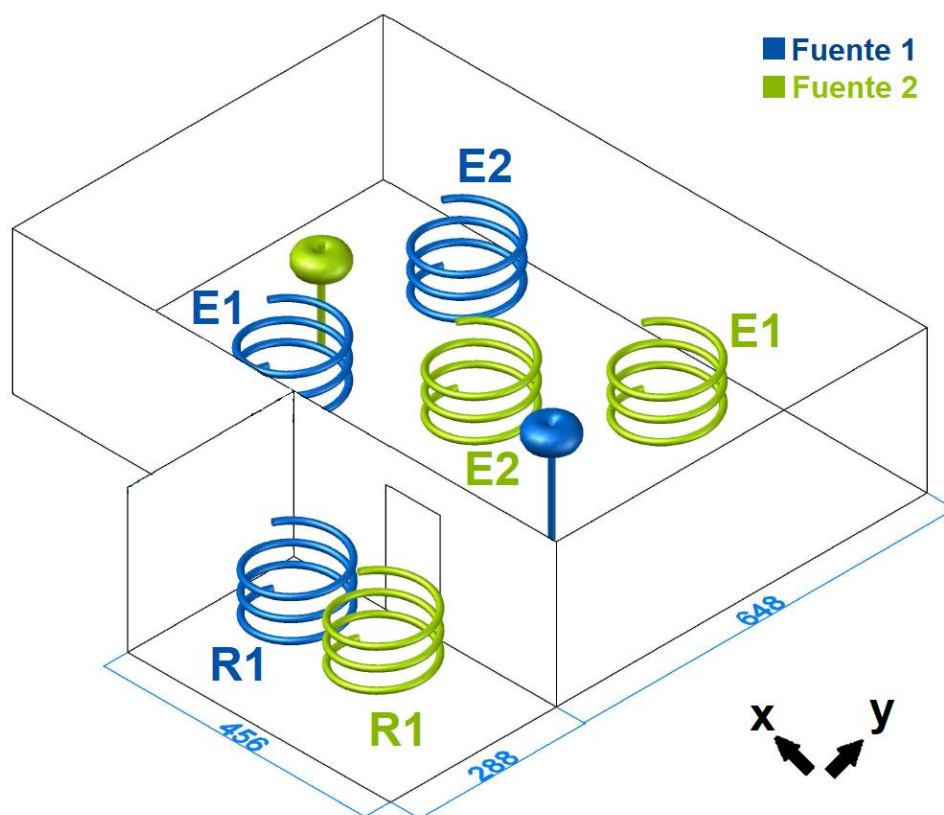


Figura 2: Posiciones de fuente y escaneo manual utilizado.

La tabla 1 muestra las coordenadas de los mismos, siendo los puntos de origen las esquinas superiores derechas de cada habitación que se ven en la figura 2, y el eje X el paralelo a la longitud más larga de cada recinto.

	Coordenadas		
	X	Y	Z
Fuente S1	2.84	2.675	1.356
Fuente S2	7.46	3.376	1.356
Escaneo Manual S1E1	6.53	1.74	0.5
Escaneo Manual S1E2	6.45	5.12	0.5
Escaneo Manual S2E1	2.88	4.78	0.5
Escaneo Manual S2E2	4.67	3.22	0.5
Escaneo Manual S1R1	3.05	1.47	0.5
Escaneo Manual S2R1	1.53	1.52	0.5

Tabla 1: Posiciones inicial de escaneo manual y de fuentes (en m).

Respecto de las características del campo sonoro generado en el recinto emisor, la norma especifica que:

- El mismo debe ser estacionario y debe tener un espectro continuo en el rango de frecuencia considerado. Se recomienda ruido blanco.
- La potencia sonora deberá ser lo suficientemente 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 correcciones a los valores medidos.
- La radiación debe ser uniforme y omnidireccional.

La fuente utilizada cumple tanto con los requisitos de respuesta en frecuencia (la misma cubre un rango que va desde 39 a 16000 Hz¹), como del campo sonoro generado (ya que posee un generador interno de ruido blanco).

Finalmente, los sonómetros se configuraron de la siguiente manera:

- Se utilizaron tres perfiles: A Slow, Z Slow, y A Fast.
- El tiempo de integración para los escaneos manuales fue de 60 segundos.
- Se aplicó compensación por campo difuso.
- Se llevó a cabo la calibración de los mismos tanto antes como una vez finalizada la medición. La norma exige una diferencia entre el factor de calibración inicial y el factor de calibración final de cada sonómetro menor a 0.5 dB. Esta condición se cumplió, tal como puede verse en la tabla 2.

	Factor de calibración inicial	Factor de calibración final	Delta
Sonómetro 1	0.29	0.17	0.12
Sonómetro 2	0.15	0.24	0.09

Tabla 2: Factores de calibración iniciales y finales de los sonómetros utilizados (en dB).

De esta forma, se tomó un escaneo de ruido de fondo en sala receptora, un escaneo manual para cada posición de fuente en sala receptora, y dos escaneos manuales en sala emisora para cada posición de fuente, cumpliendo con la norma para superficies mayores a 50 metros cuadrados.

¹E. Piano and G. Noselli. *Characteristics of a high performance omnidirectional sound source*. Associazione Italiana di Acustica, 2006.

6.2. Tiempo de reverberación (UNE-EN ISO 354)

El cálculo del tiempo de reverberación de la sala receptora está ligado al cálculo de los parámetros de pérdidas por transmisión que se desean obtener. Para la medición del mismo, la norma ISO 354 da las siguientes pautas respecto a la ubicación de fuente y micrófonos:

- Las posiciones de micrófonos deben estar al menos a 1.5 m de distancia entre ellas, a 2 m respecto de la fuente, y a 1 m de cualquier superficie reflectante.
- Debe utilizarse posiciones de fuente que disten en al menos 3 m.
- Deben utilizarse al menos 2 posiciones de fuente y 6 posiciones de micrófono, totalizando 12 mediciones.

Las reducidas dimensiones del recinto imposibilitaron el cumplimiento de estas especificaciones. No obstante, se intentó al menos evitar posicionar los micrófonos en campo cercano a la fuente, ya que se consideró que esto podría ser la principal fuente de error. Adicionalmente, para la segunda posición de fuente tuvieron que reubicarse ciertas posiciones de micrófono. Las posiciones de micrófono y fuente se ven en planta en la figura 3, y sus coordenadas en X, Y, y Z se ven en la tabla 3 (considerando el mismo sistema de coordenadas utilizado previamente).

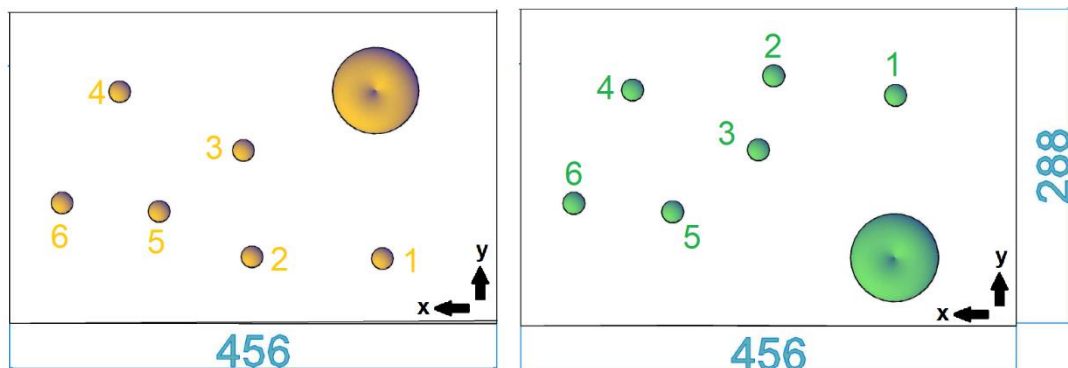


Figura 3: Posiciones de micrófono y fuente utilizadas para medición de tiempo de reverberación.

	Posición de Fuente 1			Posición de Fuente 2		
	X	Y	Z	X	Y	Z
Micrófono 1	1.114	2.124	2	1.066	0.608	2.045
Micrófono 2	2.226	2.274	1.091	2.287	0.61	1.082
Micrófono 3	2.368	1.594	1.07	2.368	1.594	1.07
Micrófono 4	3.534	2.136	1.998	3.534	2.136	1.998
Micrófono 5	3.159	1.037	1.601	3.159	1.037	1.601
Micrófono 6	4.066	1.126	1.802	4.066	1.126	1.802
Fuente	1.117	0.629	1.623	1.138	2.154	1.567

Tabla 3: Ubicaciones de micrófonos y fuente (en m) para medición de tiempo de reverberación.

La medición en sí se llevó a cabo reproduciendo un *log sine sweep* (barrido sinusoidal logarítmico), de 40 a 16000 Hz. Las grabaciones obtenidas fueron posteriormente convolucionadas con el filtro inverso del barrido, obteniéndose así la respuesta al impulso del sistema. A partir de esta

respuesta al impulso, y utilizando el plug-in Aurora AcousticalParameters dentro del software Audacity, fue posible obtener el TR20 por bandas de tercio de octava.

7. Resultados

Los resultados obtenidos en las bandas analizadas se ven en la tabla 4 y la figura 4.

Frecuencia central [Hz]	R' [dB]	STC [dB]	Dn [dB]	DnT [dB]	TR-Rx [s]
50	19.04	19.00	18.47	18.76	0.417327
63	23.53	24.00	22.96	23.24	0.384895
80	23.70	24.00	23.13	23.41	0.316633
100	23.72	24.00	23.15	23.43	0.364633
125	19.25	19.00	18.68	18.97	0.293393
160	25.40	25.00	24.84	25.12	0.274329
200	27.33	27.00	26.76	27.04	0.201399
250	31.91	32.00	31.34	31.62	0.220172
315	30.56	31.00	29.99	30.28	0.166753
400	34.21	34.00	33.64	33.92	0.154206
500	35.74	36.00	35.17	35.45	0.119716
630	36.00	36.00	35.43	35.72	0.115638
800	35.04	35.00	34.47	34.76	0.107804
1000	36.81	37.00	36.24	36.52	0.120244
1250	35.40	35.00	34.83	35.11	0.103218
1600	32.46	32.00	31.89	32.18	0.095094
2000	30.25	30.00	29.68	29.97	0.077043
2500	32.69	33.00	32.12	32.40	0.073967
3150	34.80	35.00	34.23	34.51	0.069052
4000	31.44	31.00	30.87	31.15	0.065647
5000	32.49	32.00	31.92	32.21	0.06762

Tabla 4: Resultado obtenidos para aislamiento a ruido aéreo.

Parámetro	Valor
R',w (C;Ctr)	34 (-1;-2)
STC	33
Dn,w (C;Ctr)	34 (-2;-3)
DnT,w (C;Ctr)	34 (-1;-2)

Tabla 5: Resultados globales de aislamiento.

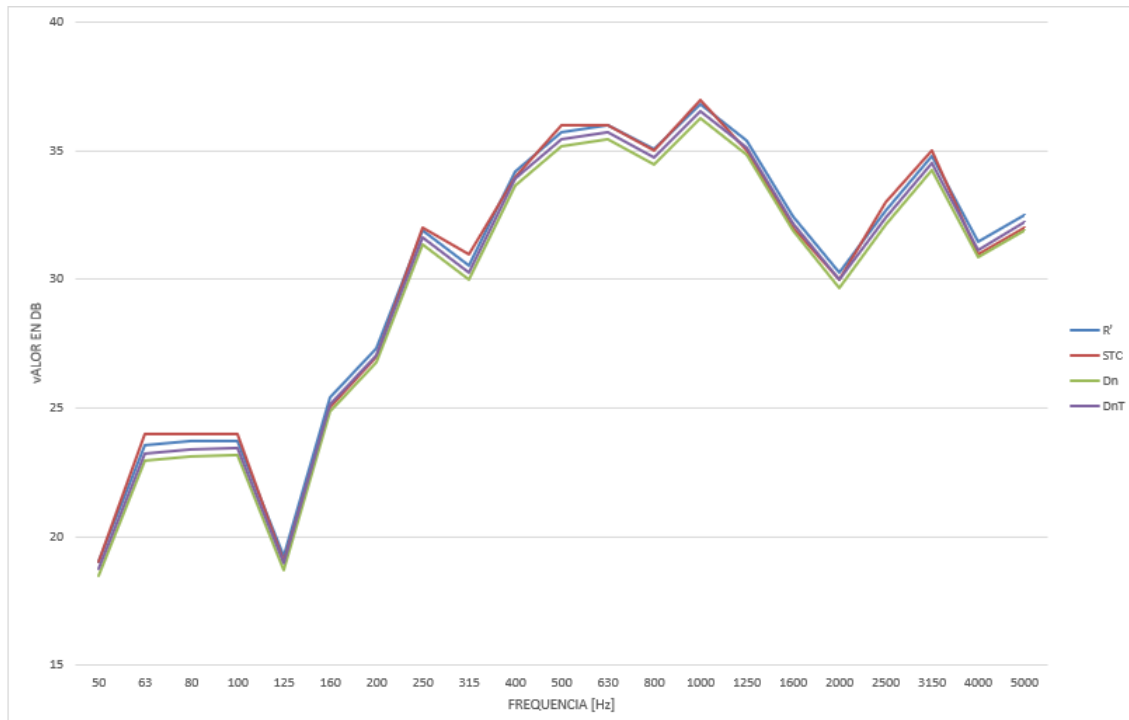


Figura 4: Resultados obtenidos para aislamiento a ruido aéreo.

8. Análisis de resultados

Como era de esperarse, y dada la dificultad de llevar a cabo aislamientos exitosos en bajas frecuencias, los valores de todos los parámetros analizados son relativamente bajos hasta aproximadamente 200 Hz. En líneas generales, pueden observarse tres bandas de tercio de octava en donde hay fuertes caídas relativas en el aislamiento: 125 Hz, 2000 Hz, y 4000 Hz. Es posible que estas pérdidas se deban a la influencia negativa que tienen en el aislamiento del recinto tanto la puerta como el vidrio que forma parte de la misma. Esto puede deberse a que, si bien poseen más aislación que una puerta común y corriente, su masa es mucho menor a la masa de la pared (o al menos eso se infiere en base a la diferencia de grosores entre la puerta y la pared). La masa de un paramento uno de los principales contribuyentes a su aislamiento acústico, de forma que al disminuir la misma el aislamiento baja. Esto sucede con mayor influencia en ciertos puntos del espectro (frecuencias de resonancia del sistema pared-cavidad-pared, frecuencias de coincidencia de cada pared, frecuencias de cavidad, etc.). La influencia de cada elemento individual deberá ser evaluada a través de mediciones de carácter vibratorio.

9. ANEXO A – Hojas de resultado normalizadas según norma UNE-EN ISO 717-1

Índice de reducción sonora de acuerdo con la Norma ISO 16283 Medidas <i>in situ</i> del aislamiento a ruido aéreo entre recintos																																															
Cliente: Universidad Nacional de Tres de Febrero		Fecha del ensayo: 02/10/2017																																													
Descripción e identificación del elemento de construcción y disposición del ensayo, dirección de la medida:																																															
Pared divisoria con múltiples capas, con puerta. Pared conformada por al menos dos capas de obra seca, y una de obra húmeda. Puerta conformada por al menos dos capas de obra seca, con una ventana de vidrio doble. Longitud total de 4.56 m y altura total de 2.5 m. Superficie total de 11.4 metros cuadrados. Superficie de pared de 9.4 metros cuadrados. Superficie de puerta de 1.687 metros cuadrados. Superficie de vidrio de 0.1125 metros cuadrados.																																															
Volumen del recinto emisor: Volumen del recinto receptor:		153.5 m ³ 33.1 m ³																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>f (Hz)</th> <th>R' (dB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>50</td><td>19.0</td></tr> <tr><td>63</td><td>23.5</td></tr> <tr><td>80</td><td>23.7</td></tr> <tr><td>100</td><td>23.7</td></tr> <tr><td>125</td><td>19.3</td></tr> <tr><td>160</td><td>25.4</td></tr> <tr><td>200</td><td>27.3</td></tr> <tr><td>250</td><td>31.9</td></tr> <tr><td>315</td><td>30.6</td></tr> <tr><td>400</td><td>34.2</td></tr> <tr><td>500</td><td>35.7</td></tr> <tr><td>630</td><td>36.0</td></tr> <tr><td>800</td><td>35.0</td></tr> <tr><td>1000</td><td>36.8</td></tr> <tr><td>1250</td><td>35.4</td></tr> <tr><td>1600</td><td>32.5</td></tr> <tr><td>2000</td><td>30.3</td></tr> <tr><td>2500</td><td>32.7</td></tr> <tr><td>3150</td><td>34.8</td></tr> <tr><td>4000</td><td>31.4</td></tr> <tr><td>5000</td><td>32.5</td></tr> </tbody> </table>		f (Hz)	R' (dB)	50	19.0	63	23.5	80	23.7	100	23.7	125	19.3	160	25.4	200	27.3	250	31.9	315	30.6	400	34.2	500	35.7	630	36.0	800	35.0	1000	36.8	1250	35.4	1600	32.5	2000	30.3	2500	32.7	3150	34.8	4000	31.4	5000	32.5	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1; font-size: 0.8em;"> <p>----- Rango de referencia según los valores de la curva de referencia (ISO 717-1)</p> <p>— Curva de referencia (ISO 717-1)</p> </div> </div>	
f (Hz)	R' (dB)																																														
50	19.0																																														
63	23.5																																														
80	23.7																																														
100	23.7																																														
125	19.3																																														
160	25.4																																														
200	27.3																																														
250	31.9																																														
315	30.6																																														
400	34.2																																														
500	35.7																																														
630	36.0																																														
800	35.0																																														
1000	36.8																																														
1250	35.4																																														
1600	32.5																																														
2000	30.3																																														
2500	32.7																																														
3150	34.8																																														
4000	31.4																																														
5000	32.5																																														
Valoración según la Norma ISO 717-1																																															
$R'_{w} (C; C_{tr}) =$		34 (-1; -2) dB																																													
Evaluación basada en resultados de medidas <i>in situ</i> obtenidos mediante un método de ingeniería		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">$C_{50-3150}$</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">-1 dB</td> <td style="width: 50%;">$C_{50-2000}$</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">-1 dB</td> </tr> <tr> <td>$C_{100-2000}$</td> <td style="text-align: right;">-1 dB</td> <td>$C_{tr, 50-3150}$</td> <td style="text-align: right;">-3 dB</td> </tr> <tr> <td>$C_{tr, 50-2000}$</td> <td style="text-align: right;">-3 dB</td> <td>$C_{tr, 100-2000}$</td> <td style="text-align: right;">-2 dB</td> </tr> </table>		$C_{50-3150}$	-1 dB	$C_{50-2000}$	-1 dB	$C_{100-2000}$	-1 dB	$C_{tr, 50-3150}$	-3 dB	$C_{tr, 50-2000}$	-3 dB	$C_{tr, 100-2000}$	-2 dB																																
$C_{50-3150}$	-1 dB	$C_{50-2000}$	-1 dB																																												
$C_{100-2000}$	-1 dB	$C_{tr, 50-3150}$	-3 dB																																												
$C_{tr, 50-2000}$	-3 dB	$C_{tr, 100-2000}$	-2 dB																																												
Nº de informe: 1		Nombre del instituto de ensayo: Universidad Nacional de tres de Febrero																																													
Fecha: 13/10/17		Firma: Alejandro Suárez, Luciano De Bórtoli, Elouan Trichard																																													

Figura 5: Hoja de resultados para R' .

Sound Transmission Class STC de acuerdo con la Norma ISO 16283
Medidas *in situ* del aislamiento a ruido aéreo entre recintos

Cliente: Universidad Nacional de Tres de Febrero

Fecha del ensayo: 02/10/2017

Descripción e identificación del elemento de construcción y disposición del ensayo, dirección de la medida:

Pared divisoria con múltiples capas, con puerta. Pared conformada por al menos dos capas de obra seca, y una de obra húmeda. Puerta conformada por al menos dos capas de obra seca, con una ventana de vidrio doble.
 Longitud total de 4.56 m y altura total de 2.5 m. Superficie total de 11.4 metros cuadrados. Superficie de pared de 9.4 metros cuadrados. Superficie de puerta de 1.687 metros cuadrados. Superficie de vidrio de 0.1125 metros cuadrados.

Volumen del recinto emisor:

153.5 m³

Volumen del recinto receptor:

33.1 m³

----- Rango de referencia según los valores de
 la curva de referencia (ISO 717-1)

<i>f</i> (Hz)	STC (dB)
50	19.0
63	24.0
80	24.0
100	24.0
125	19.0
160	25.0
200	27.0
250	32.0
315	31.0
400	34.0
500	36.0
630	36.0
800	35.0
1000	37.0
1250	35.0
1600	32.0
2000	30.0
2500	33.0
3150	35.0
4000	31.0
5000	32.0



Valoración según la Norma ISO 717-1

STC (*C*; *C_{tr}*)= 33 (;) dB

Evaluación basada en resultados de medidas *in situ* obtenidos mediante un método de ingeniería

*C*₅₀₋₃₁₅₀

dB

*C*₅₀₋₅₀₀₀

dB

*C*₁₀₀₋₅₀₀₀

dB

*C*_{*tr*,50-3150}

dB

*C*_{*tr*,50-5000}

dB

*C*_{*tr*,100-5000}

dB

Nº de informe: 1

Nombre del instituto de ensayo: Universidad Nacional de tres de Febrero

Fecha: 13/10/17

Firma: Alejandro Suárez, Luciano De Bórtoli, Elouan Trichard

Figura 6: Hoja de resultados para STC.

Diferencia de niveles normalizada de acuerdo con la Norma ISO 16283
Medidas *in situ* del aislamiento a ruido aéreo entre recintos

Cliente: Universidad Nacional de Tres de Febrero

Fecha del ensayo: 02/10/2017

Descripción e identificación del elemento de construcción y disposición del ensayo, dirección de la medida:

Pared divisoria con múltiples capas, con puerta. Pared conformada por al menos dos capas de obra seca, y una de obra húmeda. Puerta conformada por al menos dos capas de obra seca, con una ventana de vidrio doble.
 Longitud total de 4.56 m y altura total de 2.5 m. Superficie total de 11.4 metros cuadrados. Superficie de pared de 9.4 metros cuadrados. Superficie de puerta de 1.687 metros cuadrados. Superficie de vidrio de 0.1125 metros cuadrados.

Volumen del recinto emisor:

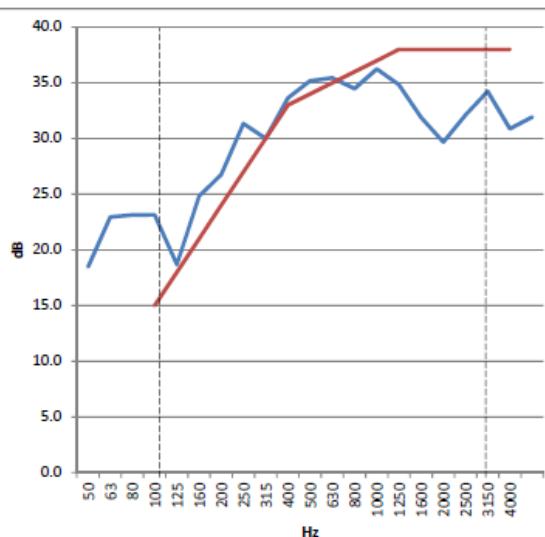
153.5 m³

Volumen del recinto receptor:

33.1 m³

----- Rango de referencia según los valores de
 la curva de referencia (ISO 717-1)

<i>f</i> (Hz)	<i>D_n</i> (dB)
50	18.5
63	23.0
80	23.1
100	23.1
125	18.7
160	24.8
200	26.8
250	31.3
315	30.0
400	33.6
500	35.2
630	35.4
800	34.5
1000	36.2
1250	34.8
1600	31.9
2000	29.7
2500	32.1
3150	34.2
4000	30.9
5000	31.9



Valoración según la Norma ISO 717-1

***D_{n,w}* (*C*; *C_{tr}*) =** 34 (-2 ; -3) dB

Evaluación basada en resultados de medidas *in situ* obtenidos mediante un método de ingeniería

<i>C</i> ₅₀₋₃₁₅₀	-2 dB	<i>C</i> ₅₀₋₂₀₀₀	-2 dB
<i>C</i> ₁₀₀₋₅₀₀₀	-2 dB	<i>C</i> _{tr,50-3150}	-3 dB
<i>C</i> _{tr,50-5000}	-3 dB	<i>C</i> _{tr,100-2000}	-3 dB

Nº de informe: 1

Nombre del instituto de ensayo: Universidad Nacional de tres de Febrero

Fecha: 13/10/17

Firma: Alejandro Suárez, Luciano De Bórtoli, Elouan Trichard

*Figura 7: Hoja de resultados para *D_n*.*

Diferencia de niveles estandarizada de acuerdo con la Norma ISO 16283
Medidas *in situ* del aislamiento a ruido aéreo entre recintos

Cliente: Universidad Nacional de Tres de Febrero

Fecha del ensayo: 02/10/2017

Descripción e identificación del elemento de construcción y disposición del ensayo, dirección de la medida:

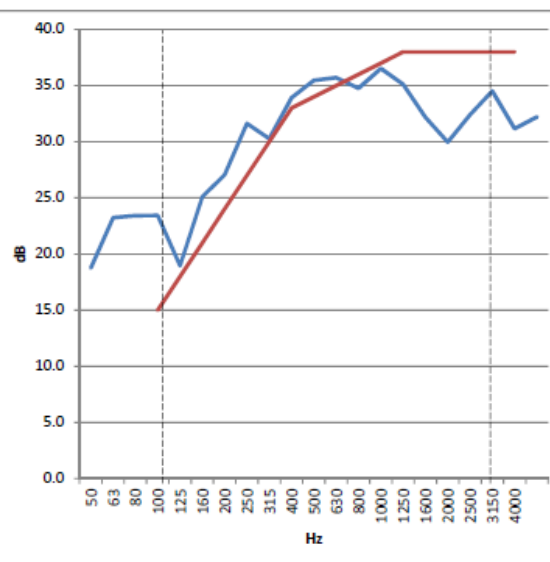
Pared divisoria con múltiples capas, con puerta. Pared conformada por al menos dos capas de obra seca, y una de obra húmeda. Puerta conformada por al menos dos capas de obra seca, con una ventana de vidrio doble.
 Longitud total de 4.56 m y altura total de 2.5 m. Superficie total de 11.4 metros cuadrados. Superficie de pared de 9.4 metros cuadrados. Superficie de puerta de 1.687 metros cuadrados. Superficie de vidrio de 0.1125 metros cuadrados.

Volumen del recinto emisor:
Volumen del recinto receptor:

153.5 m³
 33.1 m³

----- Rango de referencia según los valores de
 la curva de referencia (ISO 717-1)

<i>f</i> (Hz)	<i>DnT</i> (dB)
50	18.8
63	23.2
80	23.4
100	23.4
125	19.0
160	25.1
200	27.0
250	31.6
315	30.3
400	33.9
500	35.5
630	35.7
800	34.8
1000	36.5
1250	35.1
1600	32.2
2000	30.0
2500	32.4
3150	34.5
4000	31.2
5000	32.2



Valoración según la Norma ISO 717-1

DnT,w (C;Ctr)= 34 (-1 ; -2) dB

Evaluación basada en resultados de medidas *in situ* obtenidos mediante un método de ingeniería

<i>C</i> ₅₀₋₃₁₅₀	-1 dB	<i>C</i> ₅₀₋₅₀₀₀	-2 dB
<i>C</i> ₁₀₀₋₅₀₀₀	-2 dB	<i>C</i> _{tr,50-3150}	-3 dB
<i>C</i> _{tr,50-5000}	-3 dB	<i>C</i> _{tr,100-5000}	-3 dB

Nº de informe: 1

Nombre del instituto de ensayo: Universidad Nacional de tres de Febrero

Fecha: 13/10/17

Firma: Alejandro Suárez, Luciano De Bórtoli, Elouan Trichard

Figura 8: Hoja de resultados para DnT.

10. ANEXO B – Fotos de la medición



Figura 9: Recinto receptor (pared divisoria a la izquierda).



Figura 10: Recinto emisor.

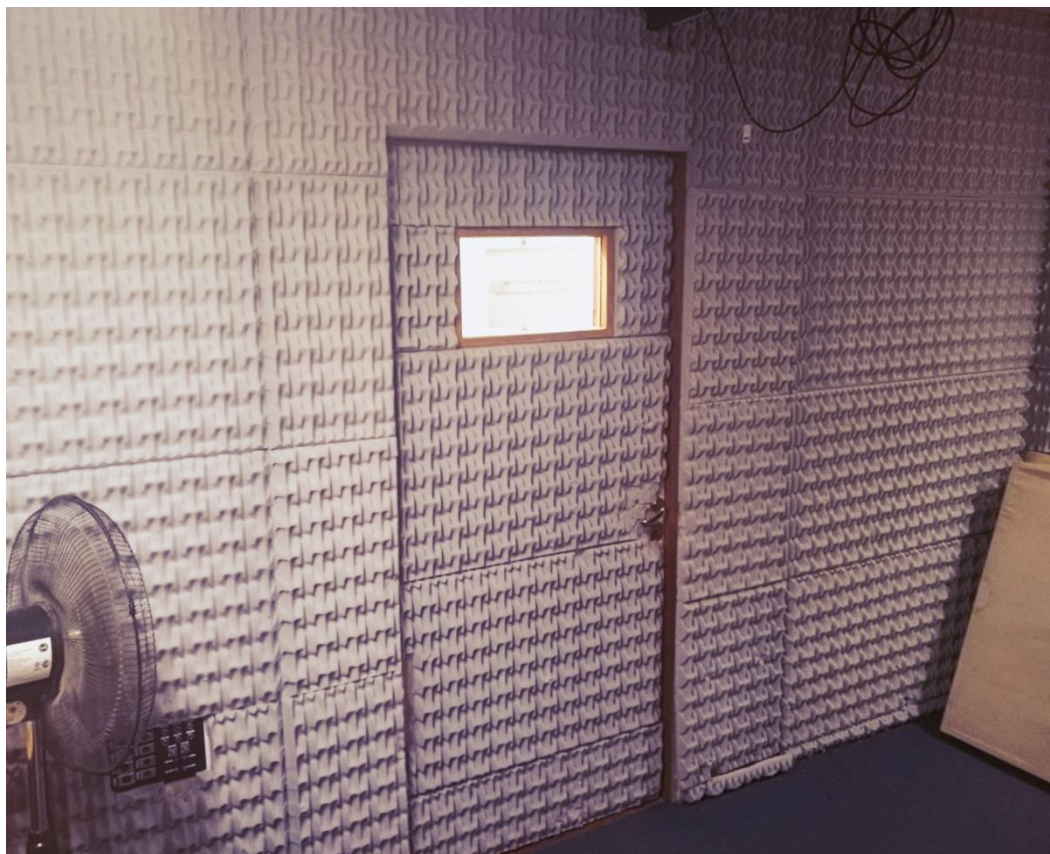


Figura 11: Pared divisoria (lado receptor).

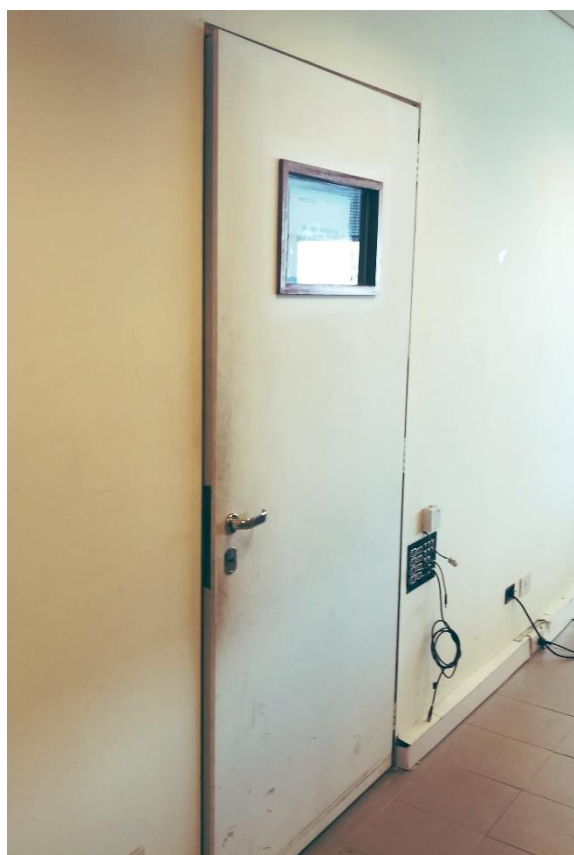


Figura 12: Pared divisoria (lado emisor).



Figura 13: Perfil de puerta (lado emisor).



Figura 14: Detalle vidrio doble.

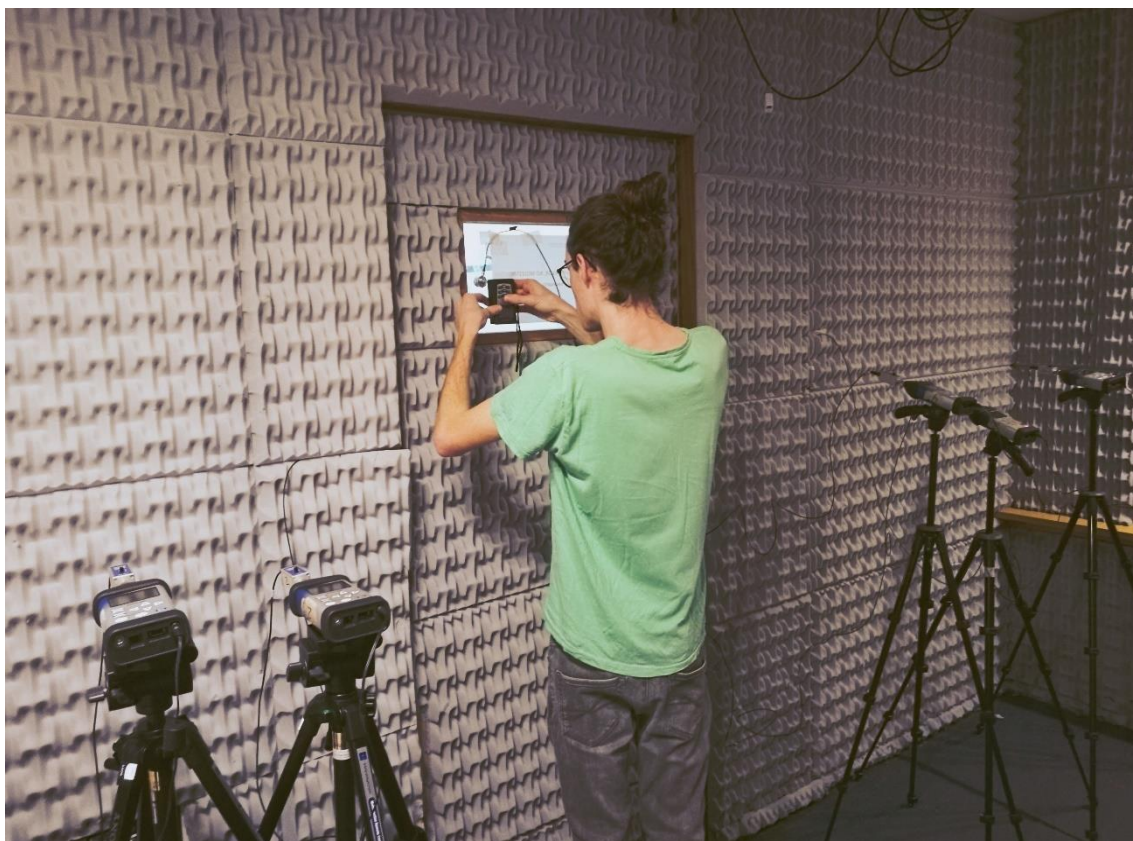


Figura 15: Medición de vibraciones en sala receptora.