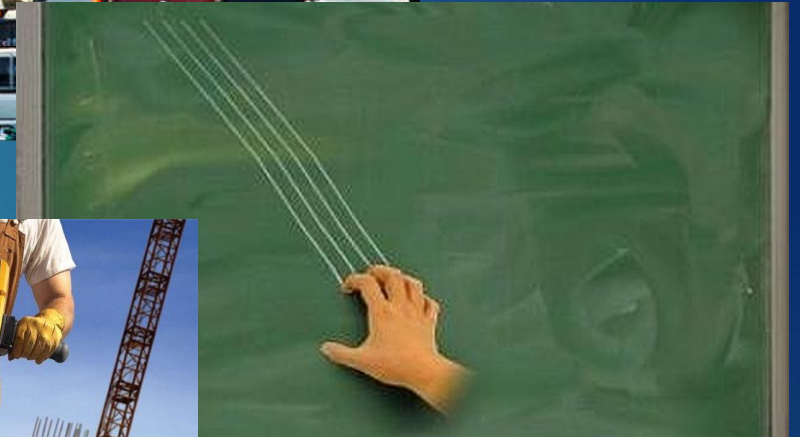


# METODOLOGIA PARA AMINORAR SONIDOS SOBRE 55 DECIBELES (dB) DE UNA HABITACION.

POR: ALEJANDRO DANIEL VIDAL GUZMÁN

# SONIDO / Ruido





▶ OBJETIVO GENERAL

- ▶ Ser una guía para personas sin mayor conocimiento en la realización de la disminución de sonidos sobre 55 dB emitidos en una habitación.

▶ OBJETIVO ESPECÍFICOS

- ▶ 1. Mejorar la insonorización de una habitación
- ▶ 2. Disminuir los decibeles(dB) emitidos desde una habitación al exterior



# El sonido y su efecto en el humano

- ▶ La RAE define sonido como “Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire” (Real Academia Española [RAE], 2001)
- ▶ Ruido: “sonido inarticulado, por lo general desagradable” (RAE, 2001)
- ▶ El exceso de ruido afecta el sistema cardiovascular, el sistema digestivo, interrumpiendo el descanso (sueño), aumentando la cantidad de estrés, irritándonos y agravando nuestro estado de salud generando que nuestra calidad de vida se vea gravemente afectada por la contaminación acústica.



# Niveles y forma de lectura del sonido

- ▶ Según su transmisión: Ruido aéreo, ruido de impacto, ruido de vibración
- ▶ El sonido se puede medir en decibeles(dB) o decibelio pero además se puede medir en decibelio ponderado(dB(A))
- ▶ Para medir el ruido de impacto se utiliza logaritmo natural ( $L'n$ ), el cual entre más bajo sea, mejor es el comportamiento acústico, es decir, entre menor sea nuestro logaritmo natural menos ruido de impacto se transferirá





# Escala decibeles y su efecto en el humano

El oído humano puede captar y percibir desde los 0 decibeles hasta los 140 decibeles, siendo 0 el inicio del umbral de audición humano y los 140 decibeles donde comienza el umbral del dolor

Decibeles	Artefacto	Efecto
0	Inicio del umbral de audición	-
10	Respiración tranquila	Apenas audible
20	Pájaro cantando o ambiente biblioteca	-
30	Conversación en voz baja	Muy bajo
40	Conversación normal	-
50	Aglomeración de gente	-
55	Nivel propuesto por la OMS al aire libre	-
60	Aire acondicionado	-
70	Aspiradora o auto	Ruido incómodo para conversar
80	Trafico en una ciudad	Produce molestia
90	Motocicleta	-
100	Claxon de un vehículo o subterráneo	-
110	Martillo eléctrico o concierto rock	Sensación insoportable
120	Taladro hidráulico o trueno	-
130	Martillo neumático o avión en despegue	-
140	Disparo, jet o umbral del dolor	Umbral del dolor y daño auditivo
150	Petardo que estalla al lado	Riesgo sordera permanente
180	Cohete o volcán	-
200	Explosión nuclear o bomba atómica	-

Para conocer la cantidad de decibelios que emite un artefacto se usa un sonómetro o un tester medidor de decibeles los cuales se pueden encontrar fácilmente por internet y cuya principal función es medir el ruido aéreo en decibeles

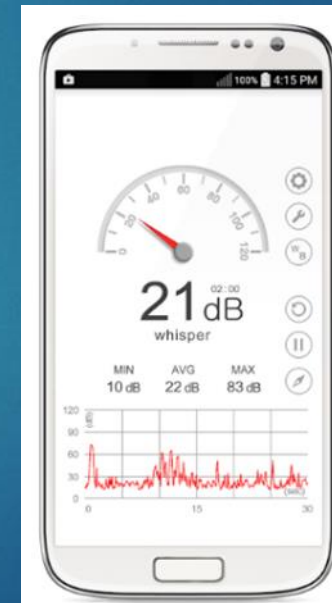
Sonómetro PCE-MSL 1



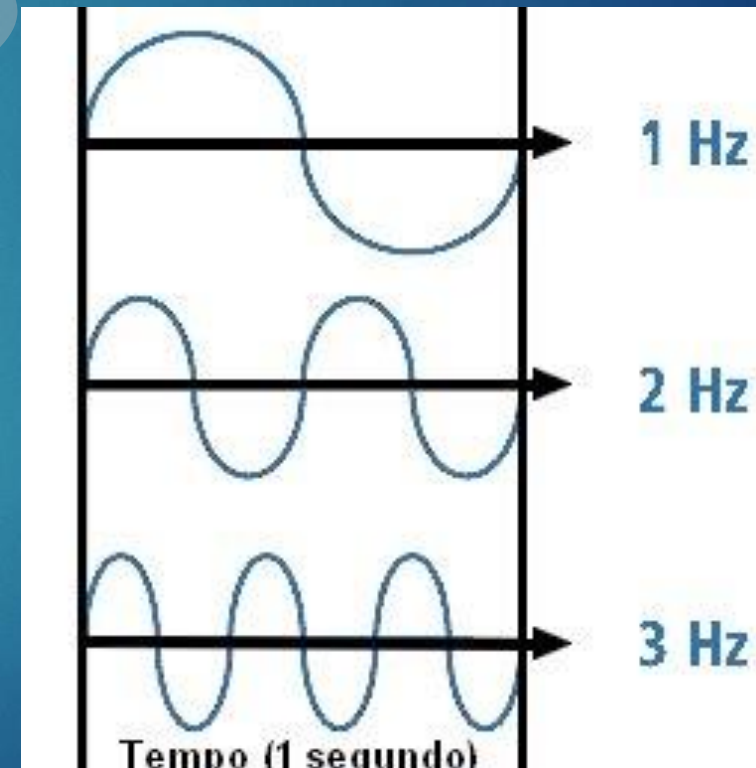
Decibelímetro Integrador



Sonómetro (Sound Meter)



- ▶ Todo sonido produce vibraciones que se transportan por algún medio como lo son el aire, la tierra y el agua. Para poder diferenciar las distintas vibraciones se usa el Hertz(Hz) o Hercio el cual es equivalente a un ciclo por segundo, por lo tanto, entre mayor es la cantidad de Hertz mayor son los ciclos por segundo de la vibración.





# Normativas

- ▶ Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) artículo 4.1.6
- ▶ artículo 74 y 75 del Decreto Supremo N°594
- ▶ en una jornada laboral de 8 horas diarias, ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente a 85 dB(A)lento, medidos en la posición del oído del trabajador, esto es para trabajadores sin protección auditiva personal, este punto de vista lo comparte la Organización Mundial de la Salud (OMS) que además nos indica que si se expone a un ruido de 100 dB el tiempo expuesto a este debe ser máximo de 15 minutos.

TABLA N° 1 Niveles Máximos Permisibles De Presión Sonora Corregidos (Npc) En db (A)

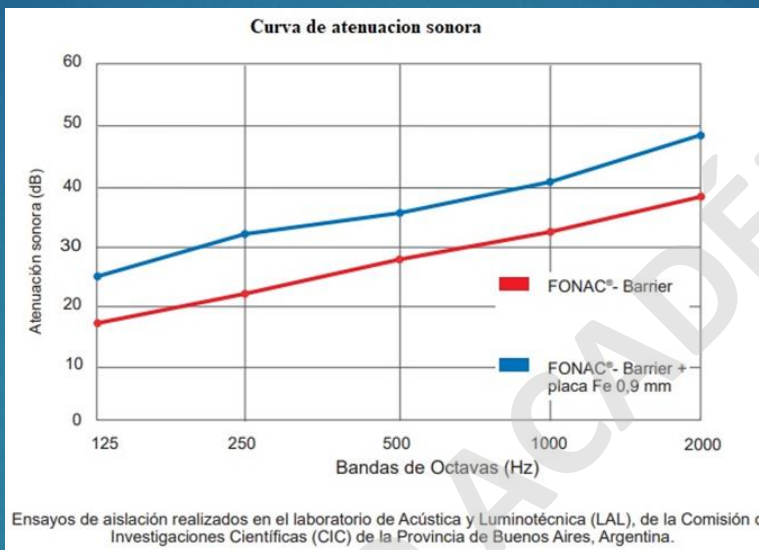
		de 7 a 21 horas	de 21 a 7 horas
Zona	I	55	45
Zona	II	60	45
Zona	III	65	50
Zona	IV	70	70

NPS <sub>eq</sub> [dB(A)lento]	Tiempo de exposición por Día		
	Horas	Minutos	Segundos
80	24,00		
81	20,16		
82	16,00		
83	12,70		
84	10,08		
85	8,00		
86	6,35		
87	5,04		
88	4,00		
89	3,17		
90	2,52		
91	2,00		
92	1,59		
93	1,26		
94	1,00		
95		47,40	
96		37,80	
97		30,00	
98		23,80	

99	18,90	
100	15,00	
101	11,90	
102	9,40	
103	7,50	
104	5,90	
105	4,70	
106	3,75	
107	2,97	
108	2,36	
109	1,88	
110	1,49	
111	1,18	
112		56,40
113		44,64
114		35,43
115		29,12

# Materiales aislantes acústicos

## ▶ FONAC Barrier



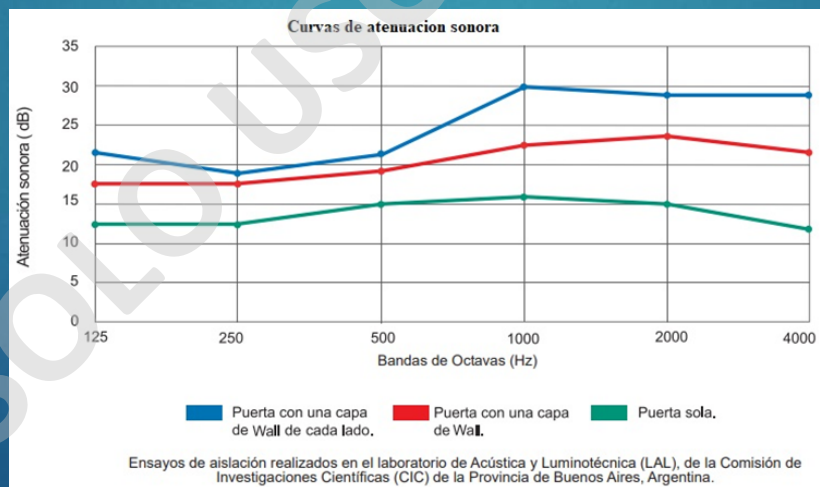
### Coefficiente de aislacion acustica en dB

Material	Bandas de Octavas				
Hz	125	250	500	1.000	2.000
FONAC Barrier	18	23	28	33	39
FONAC Barrier + PL Fe 0,9 mm	25	31	36	41	47

### Características técnicas

Densidad	2.000 kg/m <sup>3</sup>
Masa*	5 kg/m <sup>2</sup>

## ▶ FONAC Wall



### Diferencias de nivel sonoro (aislacion en dB)

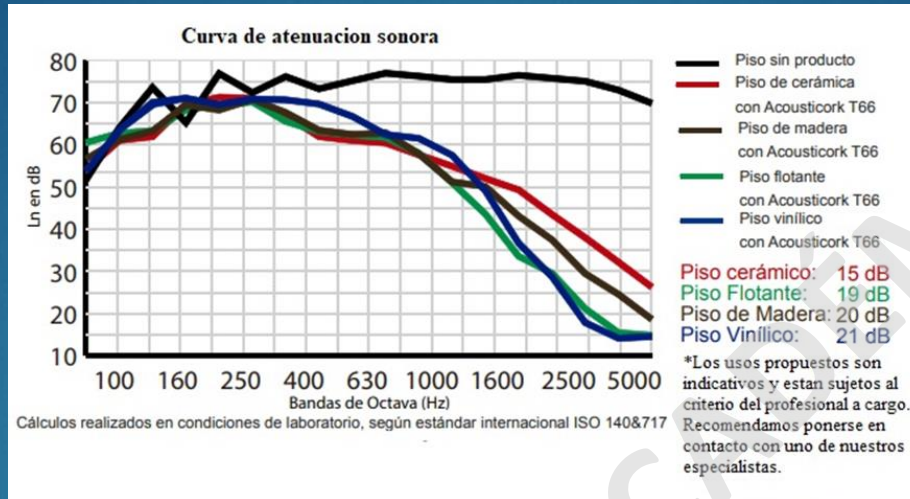
Bandas de Frecuencias (Hz)						
	125	250	500	1000	2000	4000
	13	13	15	16	15	12
	17	17	18	23	24	22
	22	19	21	30	29	29

### Características técnicas

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	2200
Masa (kg/m <sup>2</sup> )	5
Flamabilidad	IRAM 11910 - NBR 9442 ASTM E162



## ► Acousticork T66



### Nivel de presión sonora normalizado en L'n

Material	Bandas de Octava (Hz)									
	100	160	250	400	630	1.000	1600	2500	4000	5000
L'n sin material	51.7	73.5	76.8	76.1	75.1	76.2	75.4	75.7	72.9	69.8
L'n c/ material y piso cerámica	54.0	61.9	71.2	66.9	61.0	57.6	52.0	43.5	32.2	26.3
L'n c/ material y piso flotante	60.5	63.3	69.4	65.5	62.3	58.0	43.6	29.6	15.5	14.9
L'n c/ material y piso madera	56.6	63.2	68.2	67.6	62.4	57.8	50.1	37.5	24.6	18.7
L'n c/ material y piso vinílico	53.7	70.0	69.5	70.6	66.7	61.5	49.1	28.8	14.2	14.6

### Características técnicas

Atenuación calculada $\Delta L_w$ ***	18 dB
Densidad	600 - 700 Kg/m <sup>3</sup>
Resist. Tracción	> 800 KPa
Compresión	10%
Recuperación	>90%
Durabilidad	Vida útil del edificio
Conductividad térmica	0.080 W/m <sup>2</sup> K
Resist. térmica	0.038 m <sup>2</sup> K/W

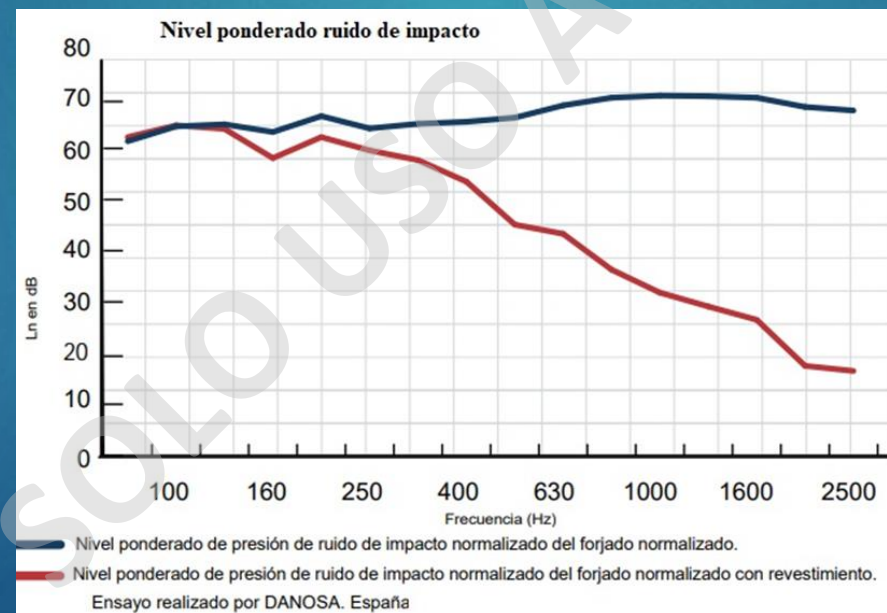
### Presentación

Espesor	2 - 3 mm
Formato	Rollo
Medida	1 x 15 m

### Importante

Nunca fijar el producto mediante tornillos o clavos al suelo. Esto disminuiría considerablemente el resultado acústico de la solución.

## ► Confordan



### Nivel de presión acústica de impacto normalizado en dB

Material	Bandas de Octavas (Hz)				
	125	250	500	1.000	2.000
Losa + Piso Flotante	64	66	65	69	70
Losa + Piso Flotante con CONFORDAN*	64	62	53	36	26

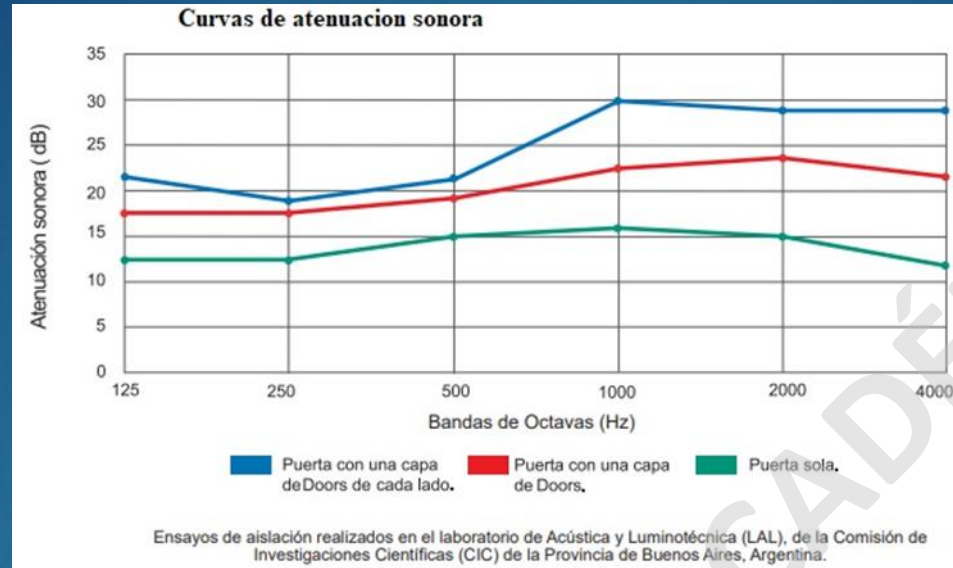
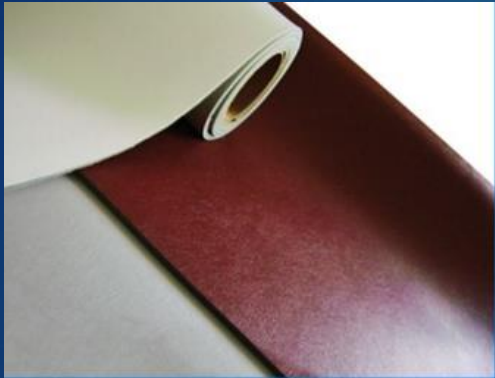
\* Se utiliza la configuración estándar de losa radiante.

### Características técnicas

Densidad	40 kg/m <sup>3</sup>
Módulo de Elasticidad	5 kg/m <sup>2</sup>
Mejora del nivel de ruido de Impacto ALn	18 dB
Resistencia a la Compresión al 25%	50 kPa
Absorción agua inmersión total	1,66%
Resistencia a la tracción	> 240 kPa
Trabajo de histéresis	> 1,9 Nm
Conductividad Térmica a 20°C	0,04 W/mK



► Kit Door



**Diferencias de nivel sonoro (aislacion en dB)**

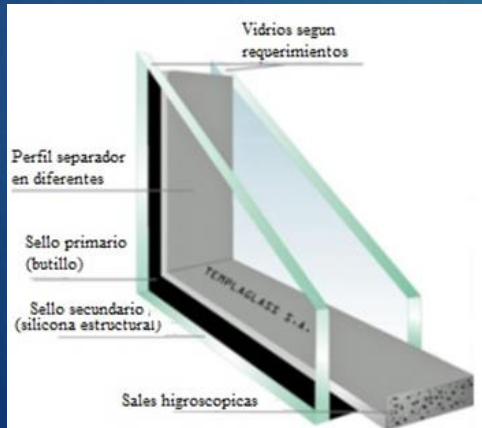
Bandas de Frecuencias (Hz)						
125	250	500	1000	2000	4000	
13	13	15	16	15	12	
17	17	18	23	24	22	
22	19	21	30	29	29	

**Características Tecnicas**

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	2200
Masa (kg/m <sup>2</sup> )	5
Flamabilidad	IRAM 11910 - NBR 9442 ASTM E162

Solicitar ensayos a soporte@sonoflex.com

► Doble Vidriado Hermético - DVH



**Doble Vidriado Hermético - DVH**

**Aislacion acustica en (db) – Vidrio / Cámara de aire / Vidrio (mm)**

Destino actividad	4/12/4	6/12/6	6/12/4+4	10/12/6	12/12/3+3	12/12/10+6
Aislac. Promedio Rrta (dBa)	25	26	29	32	34	37

## Confordan

Sellador acústico para bordes y juntas entre placas de cartón-yeso, de alta flexibilidad que brinda una buena amortiguación en los bordes del tabique



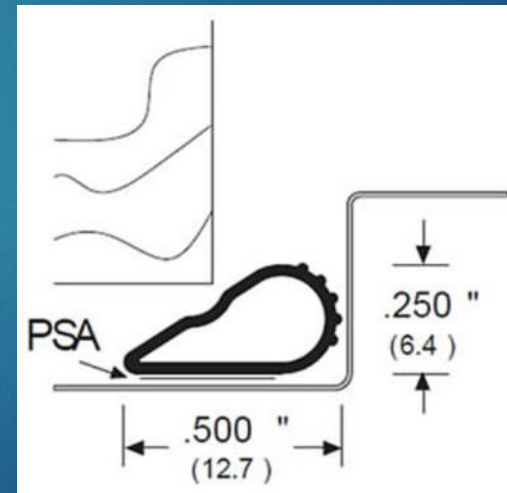
## Fonodan 50-70

Membrana de alta densidad, polietileno químicamente reticulado, termo soldado a la membrana y una lámina protectora de poliéster siliconado, que se utiliza en el encuentro de los montantes con las placas de terminación



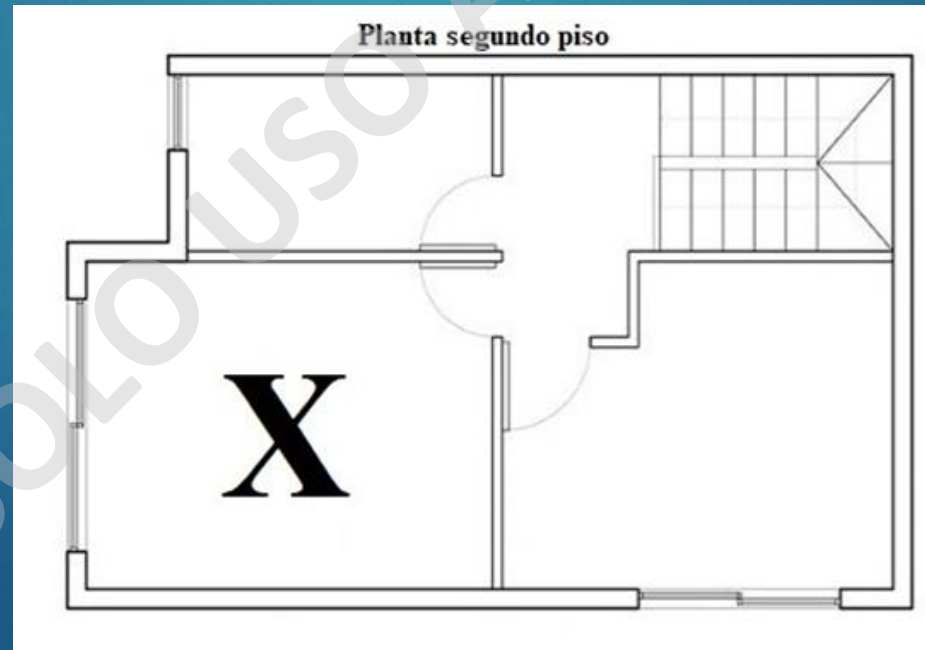
## Burlete

Es una célula esponjosa que puede instalarse en el marco de las puertas, mejorando de esta manera el hermetismo del cierre



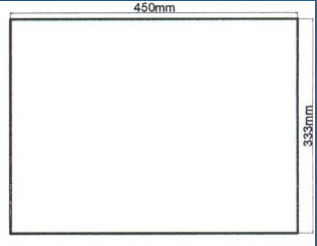
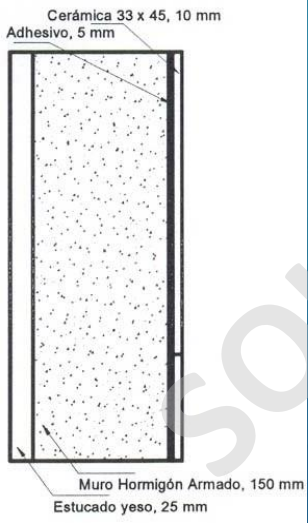
# Metodología de investigación

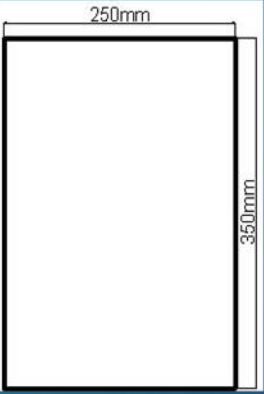
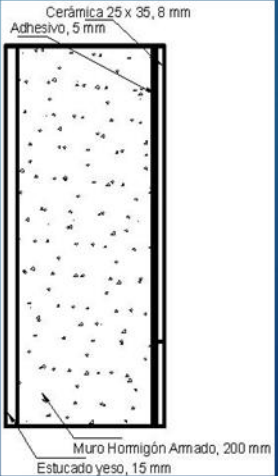
- ▶ Identificación de la habitación.
- ▶ A partir de este punto se hará uso de un ejemplo tipo que utilizaremos a través de las secciones venideras. Utilizaremos una habitación de 4x3.5metros (14 metros<sup>2</sup>) y 2.5 metros de alto ubicada en un segundo piso. A continuación, se grafica en un esquema de planta el segundo piso de esta vivienda donde se encuentra la habitación a utilizar marcada con una X





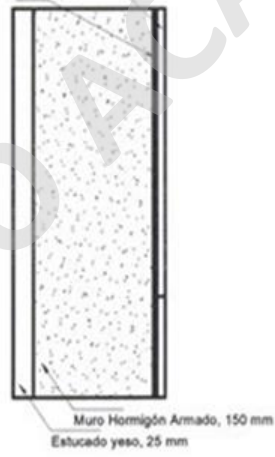
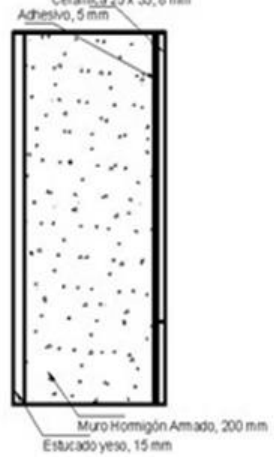
# Ejemplo del Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile

Índice de Reducción Acústica		45 dB(A)	
<b>Descripción de la Solución</b>			
<p>Elemento constructivo divisorio vertical constituido por:                  Hormigón Armado espesor 150 mm, terminado en su cara anterior por una capa de estuco 25 mm y por el lado posterior con Cerámica Esmaltada 33x45. Los cerámicos están fijados al muro de Hormigón mediante adhesivo en polvo Corfix, espesor 5 mm. Las dimensiones de cada uno de los cerámicos son 33 x 45 cms y espesor 10 mm.                  Muro de espesor total 190 mm; dimensiones 2.85*2.6 m; superficie común 7.4 m<sup>2</sup></p>			
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad del Aislante</b>	<b>Plazo Vigencia</b>
Cerámica Esmaltada 33 x 45	Cerámicas Cordillera S.A	-----	Abril 2014
<b>Planta:</b>	<b>Corte:</b>	<b>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.</b>	<b>Índice de Reducción Acústica dB</b>
		100	32,8
		125	42,5
		160	33,8
		200	33,0
		250	44,7
		315	41,0
		400	43,3
		500	38,7
		630	43,4
		800	43,8
		1000	47,6
		1250	48,5
		1600	48,9
		2000	51,8
		2500	51,7
		3150	53,2
		4000	48,4
		5000	45,3

Índice de Reducción Acústica		53 dB(A)	
<b>Descripción de la Solución</b>			
<p>Elemento constructivo divisorio vertical constituido por:                  Hormigón Armado espesor 200 mm, terminado en su cara anterior con Cerámica Esmaltada 25 x 35 espesor 8 mm y por el lado posterior por una capa de estuco 15 mm. Los cerámicos están fijados al muro de Hormigón mediante adhesivo en polvo Corfix, espesor 5 mm. Las dimensiones de cada uno de los cerámicos son 25 x 35 cm.                  Muro de espesor total 228 mm; dimensiones 4.6*2.4 m; superficie común 11.18 m<sup>2</sup>.</p>			
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad del Aislante</b>	<b>Plazo Vigencia</b>
Cerámica Esmaltada 25 x 35	Cerámicas Cordillera S.A	-----	Abril 2014
<b>Planta:</b>	<b>Corte:</b>	<b>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.</b>	<b>Índice de Reducción Acústica dB</b>
		100	44,4
		125	45,1
		160	41,2
		200	42,7
		250	44,9
		315	48,4
		400	48,9
		500	52,3
		630	55,7
		800	55,8
		1000	56,4
		1250	53,4
		1600	53,8
		2000	55,6
		2500	56,0
		3150	58,3
		4000	59,7
		5000	61,0

# Comparación entre Muro de Hormigón Armado: Cerámica Esmaltada 33 x 45 y Muro de Hormigón Armado: Cerámica Esmaltada 25 x 35

- Podemos apreciar como la distinta proporción en los materiales afecta a la reducción del índice acústico, en el primer ejemplo vemos que para una frecuencia de 100Hz el índice de reducción de decibel es de 32.8, en cambio en el segundo ejemplo vemos que para la misma frecuencia(100Hz) el índice de reducción de decibel es de 44.4 obteniendo una mejor reducción de decibele en el segundo ejemplo

2-A1. Muro de Hormigón Armado: Cerámica Esmaltada 33 x 45			2- A2. Muro de Hormigón Armado: Cerámica Esmaltada 25 x 35		
Corte: 	Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.	Índice de Reducción Acústica dB	Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.	Índice de Reducción Acústica dB	Corte: 
	100	32,8	100	44,4	
	125	42,5	125	45,1	
	160	33,8	160	41,2	
	200	33,0	200	42,7	
	250	44,7	250	44,9	
	315	41,0	315	48,4	
	400	43,3	400	48,9	
	500	38,7	500	52,3	
	630	43,4	630	55,7	
	800	43,8	800	55,8	
	1000	47,6	1000	56,4	
	1250	48,5	1250	53,4	
	1600	48,9	1600	53,8	
	2000	51,8	2000	55,6	
	2500	51,7	2500	56,0	
	3150	53,2	3150	58,3	
	4000	48,4	4000	59,7	
	5000	45,3	5000	61,0	
<b>45 dB(A)</b>			<b>53 dB(A)</b>		

► Muro Hormigón Armado: con capa de pintura

Pero que sucede con el ejemplo tipo, pues tenemos 2 tipos de muro distintos (hormigón y tabique), un cielo y un piso de los cuales tienen las siguientes características según el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile:

Índice de Reducción Acústica		46 dB(A)	
<b>Descripción de la Solución</b>			
Elemento constructivo divisorio vertical. Está constituido por muro hormigón Armado espesor 160 mm, terminado por ambos lados con un enlucido de yeso de 3 mm de espesor, sobre el que se aplicó una capa de pintura para recibir el papel mural.			
Superficie total de muro: 11.36 m <sup>2</sup> (4.94 x 2.3 m). Superficie de muestra: 11.36 m <sup>2</sup> (4.94 x 2.3 m).			
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad del Aislante</b>	<b>Plazo Vigencia</b>
Hormigón Armado con capa de pintura	Progesta	-----	Abril 2014
<b>Planta:</b>	<b>Corte:</b>	<b>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.</b>	<b>Índice de Reducción Acústica dB</b>
	<p>Papel mural Enlucido yeso, 3 mm Muro Hormigón Armado, 160 mm</p>	100	39.1
		125	40.3
		160	37.9
		200	38.9
		250	41.4
		315	43.3
		400	41.0
		500	44.1
		630	46.1
		800	49.4
		1000	49.7
		1250	49.4
		1600	47.2
	2000	45.9	
	2500	44.5	
	3150	46.7	
	4000	49.0	
	5000	49.5	



Tabique Divisorio: Muro con estructura de acero galvanizado y recubrimiento de planchas de yeso cartón.

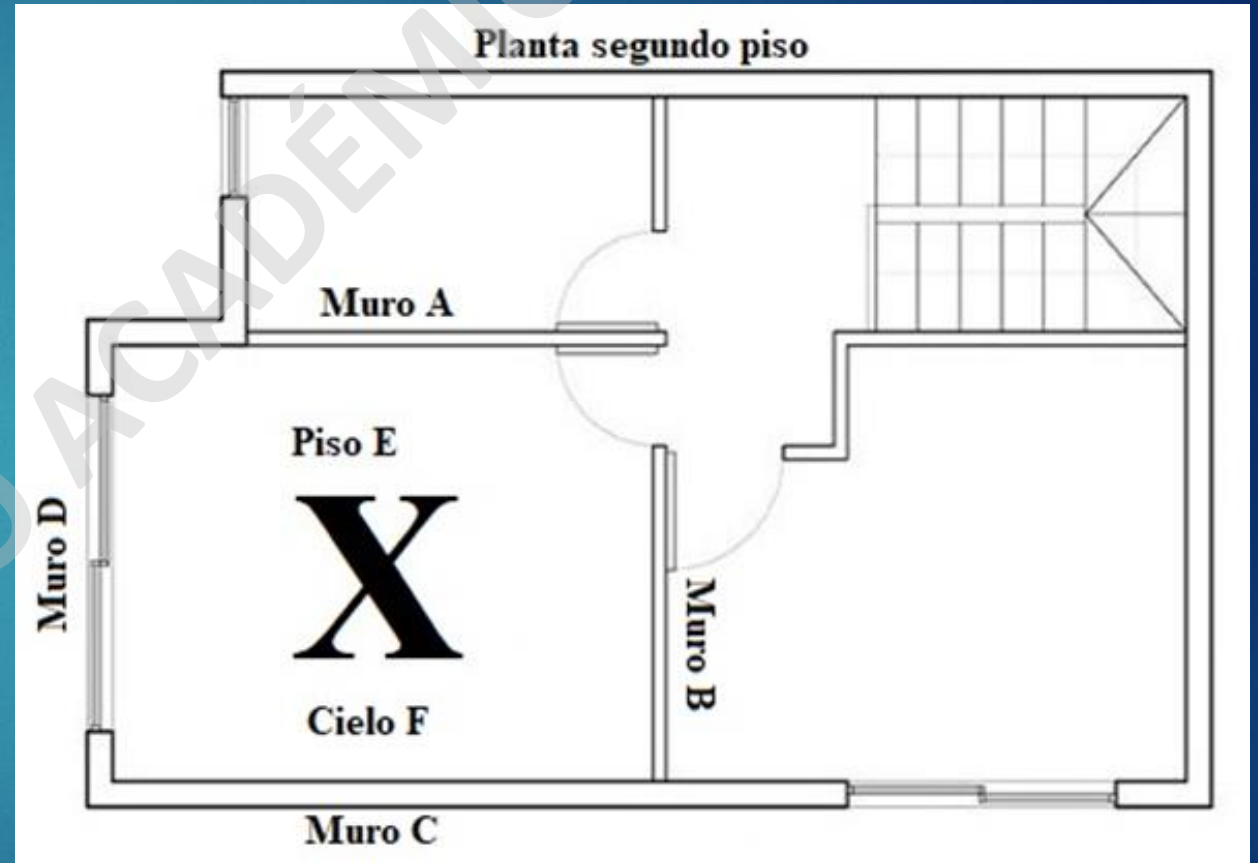
Alfombra de altura de pelo 8 mm

Índice de Reducción Acústica		47 dB(A)	
<b>Descripción de la Solución</b>			
<p>Muro divisorio de 3,3 m de largo por 2,4 m de altura, entre dos salas adyacentes. El tabique está formado por una estructura metálica. Consta de montantes (pies-derechos), hechos con perfiles de acero galvanizado tipo C de 90 mm x 40 mm x 0,85 mm, distanciados entre ejes cada 0,6 m, aproximadamente y de dos soleras (inferior y superior) de 92 mm x 30 mm x 0,85 mm. Esta estructuración está forrada por cada una de sus caras con dos planchas de yeso-cartón tipo estándar de 15 mm de espesor, traslapadas. Todas las planchas están atornilladas a la estructura de acero con fijaciones a 30 cm., aproximadamente. Tal configuración deja espacios libres en el interior del elemento, los cuales están rellenos con lana de vidrio de 80 mm de espesor, cuya densidad nominal es 14 kg/m<sup>3</sup>. En el extremo inferior del tabique se han colocado tres capas de fieltro de 2 mm de espesor más un sello perimetral de silicona con fungicida. La terminación del tabique considera junta invisible con huincha tipo Joint Gard y masilla base junta. El espesor total de este elemento resulta ser 150 mm.</p>			
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad del Aislante</b>	<b>Plazo Vigencia</b>
Tabique divisorio.	Inmobiliaria Geosal S.A.	14 kg/m <sup>3</sup>	Abril 2014
<b>Planta:</b>		<b>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct.</b>	<b>Índice de Reducción Acústica dB</b>
		100	28,5
		125	31,4
		160	30,8
		200	40,5
		250	43,9
		315	46,0
		400	48,3
		500	48,1
		630	50,3
		800	48,9
		1000	47,3
		1250	46,3
		1600	48,4
		2000	51,7
		2500	50,2
		3150	49,5
		4000	-
		5000	-

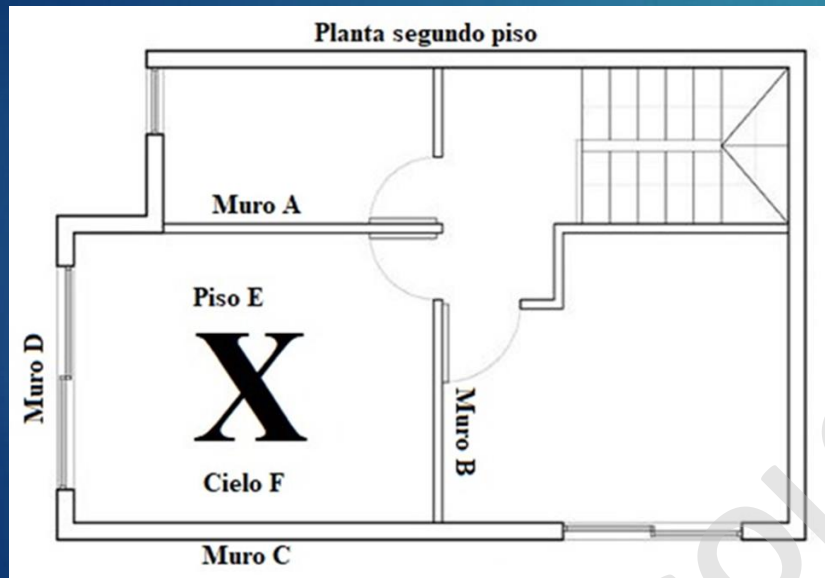
Índice de Reducción Acústica		52 dB(A)	
Nivel de Presión Acústica de Impacto Normalizado		48 dB	
<b>Descripción de la Solución</b>			
<p>El elemento de entrepiso está formado por una losa de hormigón armado de 140 mm de espesor, afinada en su cara superior. Sobre esta configuración se ha colocado una alfombra de 10 mm de espesor tipo pelo cortado cuyo peso por metro cuadrado es 2260 g/m<sup>2</sup> y su altura de pelo 8 mm. La terminación de este elemento por la cara inferior (cielo), es un revoque de yeso de 5 mm. Las dimensiones del entrepiso en las cuales se realizó la medición son 2,5 m de ancho x 3,4 m de largo.</p>			
<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad</b>	<b>Vigencia</b>
Alfombra de pelo 8 mm	Almagro división arquitectura y construcción S.A.	peso por metro cuadrado 2260 g/m <sup>2</sup>	Abril 2014
<b>Corte:</b>		<b>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 1/3 oct</b>	<b>Índice de Reducción Acústica dB</b>
		<b>Nivel de Presión Acústica de Impacto dB</b>	
		100	34,1
		125	36,1
		160	41,7
		200	41,7
		250	43,1
		315	43,6
		400	49,1
		500	49,4
		630	52,6
		800	52,8
		1000	54,9
		1250	56,7
		1600	59,0
		2000	59,9
		2500	60,1
		3150	60,4
		4000	-
		5000	-

# Identificación y lectura del sonido

- ▶ Identificar la fuente del sonido/ruido
- ▶ Lectura de los decibeles
- ▶ Para tomar la lectura de decibeles debemos posicionar el sonómetro por afuera de la habitación, con ventanas y puertas cerradas, sin tocar el muro (se recomienda a un metro del muro) y a la altura de la cabeza. A continuación, se muestra el esquema del ejemplo tipo con las zonas a realizar lectura.



Para mantener el orden puede usar el siguiente cuadro para registrar las lecturas de forma ordenada



## Lecturas de decibeles en habitación tipo sin aislación

Zona	Lugar de lectura	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
Muro A	Mitad muro	68	64	66	66
Muro B	Mitad muro	64	65	68	65.6
Muro C	Mitad muro	68	65	67	66.6
Muro D	Mitad muro/ ventana	68	75	74	72.3
Muro A y B	Esquina entre A y B	69	67	64	66.6
Muro B y C	Esquina entre B y C	65	64	69	66
Muro C y D	Esquina entre C y D	68	67	64	66.3
Muro D y A	Esquina entre D y A	67	64	69	66.6
Muro B	Puerta	75	68	72	71.6
Piso E	primer piso	61	57	59	59
Cielo F	Techo si es posible	-	-	-	-
Habitación	Interior	86	85	87	86



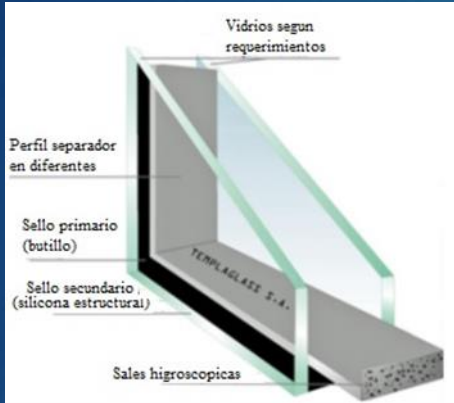
Por lo anterior es que se ha resuelto utilizar los siguientes materiales para la habitación tipo:

- ▶ Para los muros tanto de hormigón como los de tabique se ha decidido utilizar el FONAC Barrier ya que su coeficiente de aislación acústica parte de los 18 decibeles hasta 39 decibeles de atenuación para diferentes frecuencias (hertz)



<b>Coeficiente de aislacion acustica en dB</b>					
Material	Bandas de Octavas				
Hz	125	250	500	1.000	2.000
FONAC Barrier	18	23	28	33	39
FONAC Barrier + PL Fe 0,9 mm	25	31	36	41	47
<b>Caracteristicas tecnicas</b>					
Densidad	2.000 kg/m <sup>3</sup>				
Masa*	5 kg/m <sup>2</sup>				

Para el caso de la ventana esta se cambiará por una ventana de doble vidriado

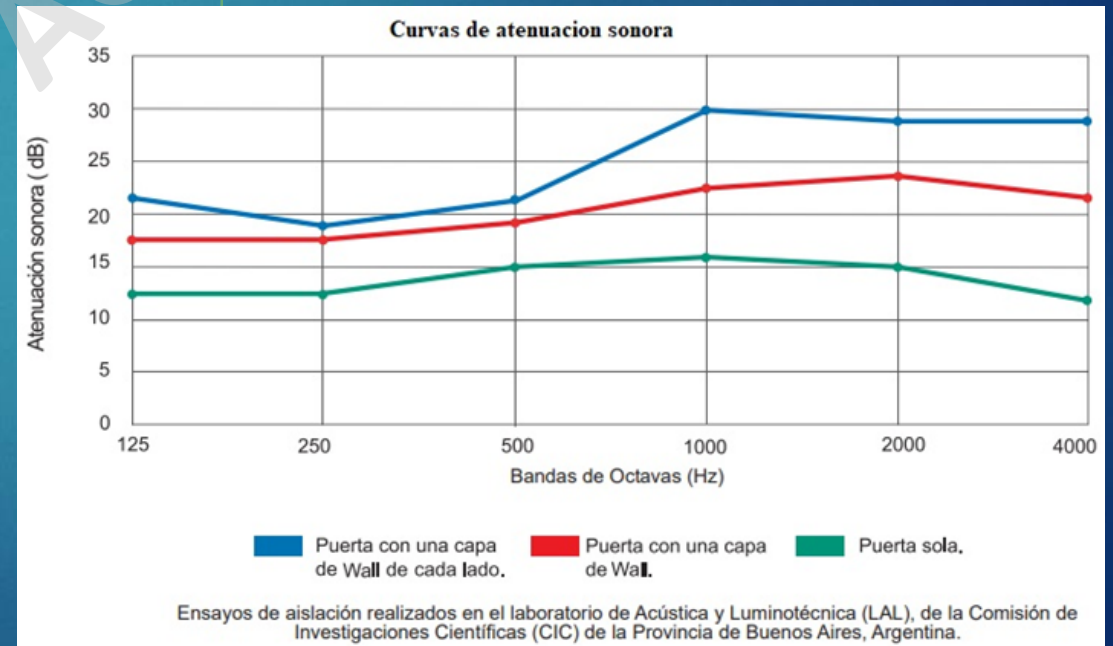


### Doble Vidriado Hermetico - DVH

Aislacion acustica en (db) – Vidrio / Cámara de aire / Vidrio (mm)

Destino actividad	4/12/4	6/12/6	6/12/4+4	10/12/6	12/12/3+3	12/12/10+6
Aislac. Promedio Rrta (dBA)	25	26	29	32	34	37

Para mejorar la aislación acústica de nuestra puerta, utilizaremos el FONAC Wall, instalándolo por ambas caras)





En el caso de nuestro piso utilizaremos el material Acousticork T66



Además se hará uso del sellador silicona Sealant, también a la puerta se le colocara un Burlete de Neoprene

### Nivel de presión sonora normalizado en L'n

Bandas de Octava (Hz)

Material	100	160	250	400	630	1.000	1600	2500	4000	5000
L'n sin material	51.7	73.5	76.8	76.1	75.1	76.2	75.4	75.7	72.9	69.8
L'n c/ material y piso cerámica	54.0	61.9	71.2	66.9	61.0	57.6	52.0	43.5	32.2	26.3
L'n c/ material y piso flotante	60.5	63.3	69.4	65.5	62.3	58.0	43.6	29.6	15.5	14.9
L'n c/ material y piso madera	56.6	63.2	68.2	67.6	62.4	57.8	50.1	37.5	24.6	18.7
L'n c/ material y piso vinílico	53.7	70.0	69.5	70.6	66.7	61.5	49.1	28.8	14.2	14.6

### Características técnicas

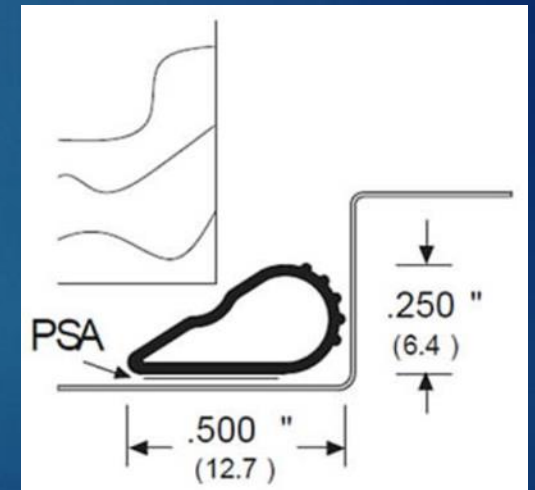
Atenuación calculada $\Delta L_w$ ***	18 dB
Densidad	600 - 700 Kg/m <sup>3</sup>
Resist. Tracción	> 800 KPa
Compresión	10%
Recuperación	>90%
Durabilidad	Vida útil del edificio
Conductividad térmica	0.080 W/m <sup>2</sup> K
Resist. térmica	0.038 m <sup>2</sup> K/W

### Presentacion

Espesor	2 - 3 mm
Formato	Rollo
Medida	1 x 15 m

### Importante

Nunca fijar el producto mediante tornillos o clavos al suelo. Esto disminuiría considerablemente el resultado acústico de la solución.





# Comprobación y medición

- ▶ Para comprobar si nuestra atenuación ha sido correcta debemos realizar lo mismo que hicimos con la habitación sin aislación, es decir, tomar tres lecturas por cada parte de la habitación y calcular el promedio, para esto podemos utilizar la misma tabla

Lectura de decibeles en habitación tipo con aislación

Zona	Lugar de lectura	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Promedio
Muro A	Mitad muro	53	49	55	52.3
Muro B	Mitad muro	58	54	52	54.6
Muro C	Mitad muro	54	57	50	53.6
Muro D	Mitad muro/ ventana	47	50	48	48.3
Muro A y B	Esquina entre A y B	48	50	53	50.3
Muro B y C	Esquina entre B y C	51	52	50	51
Muro C y D	Esquina entre C y D	49	53	54	52
Muro D y A	Esquina entre D y A	55	53	56	54.6
Muro B	Puerta	45	47	46	46
Piso E	primer piso	55	48	53	52
Cielo F	Techo si es posible	-	-	-	-
Habitación	Interior	86	85	87	86

# Comparación habitación sin y con aislamiento

- ▶ En la tabla se puede observar que la zona con mayor variación de decibeles es la puerta. Por otro lado, la zona que obtuvo la menor variación fue el piso.

Comparación habitación sin y con aislamiento				
Zona	Lugar de lectura	Promedio sin aislante dB	Promedio con aislante dB	Disminución dB
Muro A	Mitad muro	66	52.3	13.7
Muro B	Mitad muro	65.6	54.6	11
Muro C	Mitad muro	66.6	53.6	13
Muro D	Mitad muro/ ventana	72.3	48.3	24
Muro A y B	Esquina entre A y B	66.6	50.3	16.3
Muro B y C	Esquina entre B y C	66	51	15
Muro C y D	Esquina entre C y D	66.3	52	14.3
Muro D y A	Esquina entre D y A	66.6	54.6	12
Muro B	Puerta	71.6	46	25.6
Piso E	Piso	59	52	7

# CONCLUSIONES

- ▶ El ruido en la ciudad es algo que debemos enfrentar desde un principio para no tener que realizar mejoras acústicas, para esto fue que se creó el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Aislamiento Acústico del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile
- ▶ En el caso de Chile la mayoría de las viviendas cumplen con la normativa mínima de aislación acústica exigida por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción que exige una reducción acústica de 45 decibeles para elementos horizontales y verticales, sin embargo esta ordenanza deja afuera a ventanas, puertas y techumbres no habitables
- ▶ Actualmente si se quiere aminorar el ruido sin querer agregar otro muro se debe poseer un gran capital. Por ejemplo, un buen material para aislar tabique acústicamente es el FONAC Barrier (imagen N°5) que disminuye entre 20 y 40 decibeles según la frecuencia y su precio al año 2020 es de 255.88US\$ (dólares) para un rollo de 10x1.22 metros con espesor de 2.7 milímetros.
- ▶ Al momento de comprar tener presente que esta debe cumplir con ciertas normas de aislación acústicas
- ▶ En el caso de querer aumentar la aislación acústica de la vivienda esta no es difícil de lograr y realizar mientras se tenga el capital para lograrlo.