

## Ficha Técnica



Materiales y Sistemas de Insonorización.

[www.arkobel.com](http://www.arkobel.com)

[info@arkobel.com](mailto:info@arkobel.com)

Fecha:

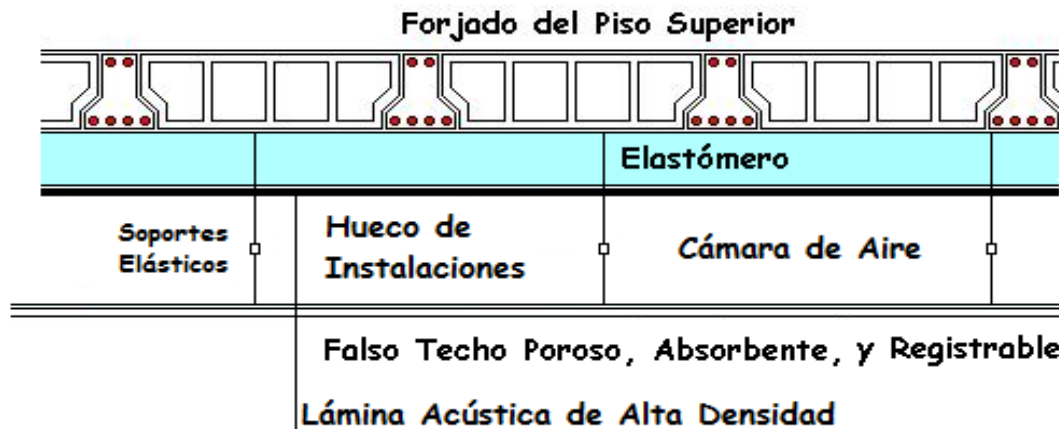
13 de noviembre de 2021

### Ficha Técnica de un TECHO "flotante" con Cámara de Aire y Falso Techo Decorativo.

#### Aislamiento Acústico del Techo "flotante" en función del Espesor del Elastómero Arkobel

La Base es un Forjado reticular 25 + 5. Pegado a éste se coloca un Elastómero Arkobel®, modelo SR-25 y sobre éste una Lámina Acústica Pesada. Por debajo el Revestimiento Final. (Un Falso Techo Decorativo, Registrable y Absorbente para un mayor "CONFORT ACÚSTICO" con Cámara de aire para ocultar las Instalaciones).

Esquema sin escala del Revestimiento. (En azul el elastómero Arkobel®).



Clasificación de Reacción al Fuego:

**CLASE B s1 d0**

### Características Técnicas de nuestros materiales

Hemos buscado materiales elásticos, adaptables, económicos y efectivos para solucionar la mayoría de los problemas de Ruido y Vibraciones Estructurales.

Esto es posible con una planificación técnica sencilla ya que los comportamientos estáticos y dinámicos de los poliuretanos se pueden calcular con precisión.

Los Revestimientos "flotantes" mediante Elastómeros consiguen Atenuación Acústica por Acoplamiento Continuo a través de una Capa Elástica.

## Esquema de Carga - Deformación de un Techo "flotante" sometido a un Esfuerzo de Tracción.

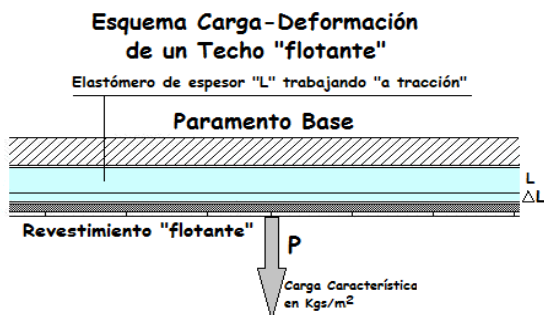
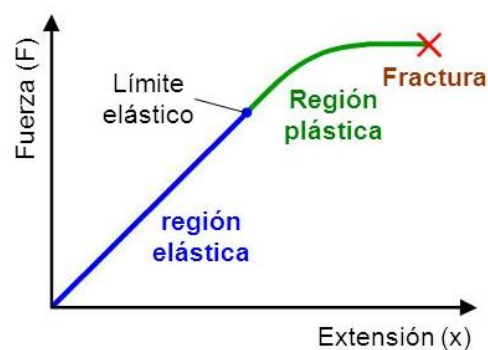
### Ley de Hooke

La relación entre la fuerza ejercida y la extensión del resorte se conoce como **Ley de Hooke**.

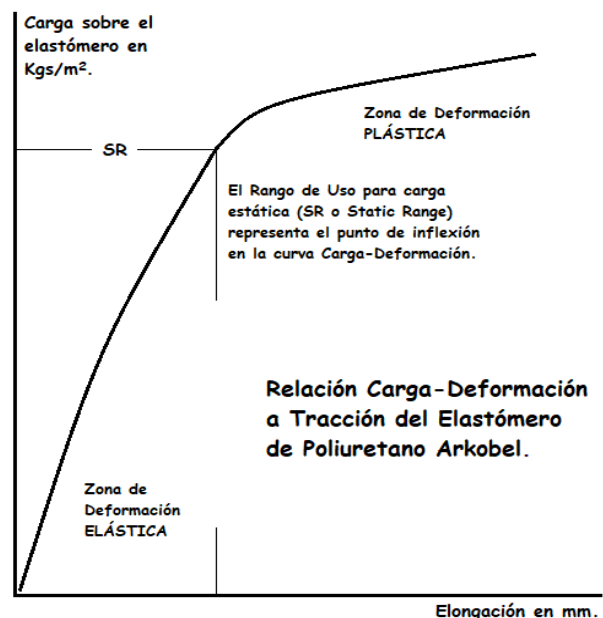
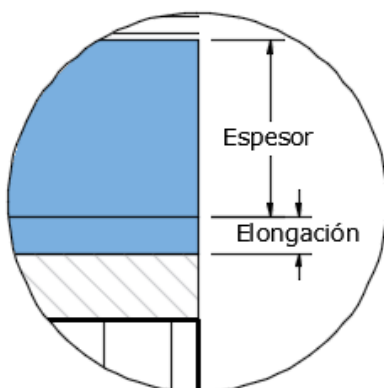
La ley de Hooke dice que la extensión es proporcional a la fuerza siempre y cuando el límite elástico no se exceda.

Diferentes resortes tienen diferentes **límites elásticos**. La ley de Hooke sólo es válida para resortes que no se han extendido más allá de su límite elástico.

Si un resorte se ha estirado más allá de su límite elástico, este obtiene una **deformación plástica** y no regresará a su forma original cuando se elimine la fuerza.



Rango de Uso < SR.  
 La carga estática sobre el elastómero debe ser inferior a SR para su perfecto funcionamiento.



La carga estática sobre el Elastómero en Kgs/m<sup>2</sup> debe ser inferior a este Static Range (SR).

Por encima del Rango de Uso para Carga estática hay un cierto porcentaje de deformación plástica. (No se recupera al cesar la carga). Conviene no superar éste límite. Esta es la razón de escoger el Elastómero con la SR (Static Range) adecuada.

La mayor eficacia del Sistema se produce para una carga ligeramente inferior al Rango de uso para carga estática, ya que coincide con la máxima deformación elástica.

El Aislamiento Acústico es tanto mayor cuanto mayor sea la deformación y por tanto cuanto menor sea la densidad del elastómero.

Pero con cuidado, el elastómero ha de tener la menor densidad posible pero compatible con la deformación máxima admisible del Revestimiento.

Además ha de estar garantizada Calidad y Ligazón.

Conocida la Carga y la Deformación es posible calcular todos los demás Parámetros: Rigidez, Módulo de Elasticidad, Módulo de Corte, Frecuencia de Coincidencia y Aislamiento Acústico por frecuencias.

### Ecuaciones de Carga - Deformación a Esfuerzos de Tracción, o Compresión.

$$\begin{aligned} \sigma &= E \cdot \varepsilon \\ \downarrow \\ \frac{P}{S} &= E \cdot \frac{\Delta L}{L} \end{aligned}$$

$$\Delta L = \frac{P L}{S E}$$

**La frecuencia de Resonancia o Frecuencia Natural de un Sistema viene dado por la expresión.**

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{K}{m}}$$

K: Rigidez del Sistema.

m: Masa que gravita sobre ella.

Se define la Rigidez de una Estructura de modo que:

$$K = \frac{P}{\Delta L} = \frac{P}{\text{elongación}}$$

$$P = m \cdot g$$

$\Delta L$ : Deformación. Elongación o Deflexión. (aumento o disminución del espesor según el elastómero  
 Substituyendo K.

Operando en mm.

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{\sqrt{9.810}}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{1}{\Delta L}} = \frac{15,76}{\sqrt{\Delta L(\text{mm})}}$$

**¡¡La Frecuencia de Resonancia del Sistema depende únicamente de la deformación.!!**

$$f_0(\text{Hz}) = \frac{15,76}{\sqrt{\Delta L(\text{mm})}}$$

### Cálculo de la Mejora y el Aislamiento Acústico Final del Paramento Revestido.

La Mejora del Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo aportado por el Sistema "flotante" viene dado por una expresión de éste tipo.

$$\Delta L(\text{Mejora en dB}) = A(\text{constante}) \cdot \log \frac{f}{f_0}$$

La constante A depende del grado de elasticidad del Elastómero y la masa y flexibilidad del Revestimiento Final que cubre el elastómero.

Por Ensayos se deduce el valor de esta constante. (En nuestro caso A=10)

En nuestro caso con la Carga y la naturaleza del Revestimiento, para calcular la mejora de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo, se pueden aplicar con suficiente aproximación la fórmula siguiente:

$$\Delta L_{A\acute{e}reo}(dB) \cong 10 \cdot \log \frac{f}{f_0}$$

### Cálculo de la Carga estática soportada por el Elastómero.

#### Densidad superficial de cada elemento del Revestimiento en Kgs/m<sup>2</sup>.

Peso propio del Elastómero en Kgs/m <sup>2</sup> .	8,00
Densidad superficial de la Lámina Acústica Pesada en Kgs/m <sup>2</sup> .	4,60
Carga Estática sobre el Elastómero en Kgs/m <sup>2</sup> .	<b>12,60</b>

A partir de las fórmulas mencionadas anteriormente y con las Herramientas de Análisis de Excel, procedemos a analizar las diferentes hipótesis.

Datos para las Herramientas de Análisis de Excel

Carga Estática sobre el Elastómero en Kgs/m <sup>2</sup> .	<b>12,60</b>	P
SR (Static Range) Rango de Uso para Carga Estática.	<b>25</b>	SR
Espesor del Elastómero en mm.	<b>100</b>	L
Frecuencia considerada en Hercios.	<b>500</b>	f
Módulo de Elasticidad en Kgs/mm <sup>2</sup> . (Ensayado).	<b>200</b>	E
Deformación a Tracción en mm.	<b>6,30</b>	ΔL
Frecuencia de Coincidencia a Tracción en Hercios f <sub>0</sub> =	<b>6,28</b>	f <sub>0</sub>
Mejora a Ruido Aéreo a la frecuencia considerada en dB.	<b>19,01</b>	ΔL <sub>aéreo</sub>

### Referencia a Ruido Aéreo. (Elastómero a Tracción)

#### Mejora a Ruido Aéreo, aportada por el Revestimiento en dB.

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Indice de Reducción Sonora Inicial del Forjado sin revestir a Ruido Aéreo en dB.	Mejora a Ruido Aéreo, aportada por el Elastómero Arkobel en dB.						
		Espesor del Elastómero Arkobel en mm.						
		19,01	20	40	80	100	110	120
63	32,00	63	6,52	8,02	9,53	10,01	10,22	10,41
125	36,00	125	9,50	11,00	12,51	12,99	13,20	13,39
250	40,00	250	12,51	14,01	15,52	16,00	16,21	16,40
500	53,00	500	15,52	17,02	18,53	19,01	19,22	19,41
1.000	57,40	1.000	18,53	20,03	21,54	22,02	22,23	22,42
2.000	63,00	2.000	21,54	23,04	24,55	25,03	25,24	25,43
4.000	67,00	4.000	24,55	26,05	27,56	28,04	28,25	28,44
<b>R (dB)</b>	<b>38,50</b>	<b>R (dB)</b>	<b>13,42</b>	<b>14,92</b>	<b>16,43</b>	<b>16,91</b>	<b>17,12</b>	<b>17,31</b>
<b>R (dBA)</b>	<b>52,00</b>	<b>R (dBA)</b>	<b>18,77</b>	<b>20,27</b>	<b>21,78</b>	<b>22,26</b>	<b>22,47</b>	<b>22,66</b>

Destacada la Solución que consideramos suficiente.

Para el cálculo a Ruido Aéreo, cuando tenemos una capa adicional (Falso Techo) separada por una cámara de aire de espesor significativo, podemos considerar con suficiente aproximación que el Aislamiento Acústico Total del Cerramiento compuesto, equivale aproximadamente:

$$R_{\text{Dos Capas}}(dB) \cong R_{\text{Mayor}}(dB) + \frac{R_{\text{Menor}}(dB)}{2}$$

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Indice de Reducción Sonora del Falso Techo Adicional en dB.	<b>Indice de Reducción Sonora Final con el Techo Revestido en dB.</b>					
		<b>Espesor del Elastómero Arkobel en mm.</b>					
		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>110</b>	<b>120</b>
63	11,23	44,14	45,64	47,15	47,63	47,84	48,03
125	13,97	52,48	53,99	55,49	55,98	56,18	56,37
250	16,74	60,88	62,38	63,89	64,37	64,58	64,77
500	19,51	78,27	79,78	81,28	81,77	81,97	82,16
1.000	22,28	87,07	88,57	90,08	90,56	90,77	90,96
2.000	25,05	97,06	98,57	100,07	100,56	100,76	100,95
4.000	27,82	105,46	106,96	108,47	108,95	109,16	109,35
<b>R (dB)</b>	<b>16,45</b>	<b>51,91</b>	<b>53,42</b>	<b>54,92</b>	<b>55,41</b>	<b>55,61</b>	<b>55,80</b>
<b>R (dBA)</b>	<b>22,91</b>	<b>70,77</b>	<b>72,27</b>	<b>73,78</b>	<b>74,26</b>	<b>74,47</b>	<b>74,66</b>

**Cálculo del Ruido máximo Transmitido a los Recintos Superiores con la Solución considerada en dB.**

Frecuencias en Bandas de Octava. Hz.	Tabla de Conversión. Ponderac. "A" dB.	Ruido de Actividad Máximo Emitido de Referencia en dB.	Ruido Máximo Transmitido al Recinto Superior de Referencia en dB.
63	-26,20	80,30	32,67
125	-16,10	86,20	30,22
250	-8,60	83,70	19,33
500	-3,20	84,80	3,03
1.000	0,00	87,60	-2,96
2.000	1,20	81,20	-19,36
4.000	1,00	77,00	-31,95
<b>NPA Global (dB)</b>		<b>92,60</b>	<b>34,76</b>
<b>NPA Global (dBA)</b>		<b>90,00</b>	<b>16,39</b>

