

Manual



SOFTWARE DE CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Nota informativa:

El objetivo de este programa es realizar los cálculos de aislamiento habituales en el campo de la Ingeniería Acústica.

Es responsabilidad del usuario el determinar si tiene los conocimientos teóricos necesarios para utilizar correctamente este programa.

Ingeniería para el Control del Ruido no se hace responsable de los daños derivados del uso de este programa por personas ajenas a su departamento técnico.

Índice:

Índice:.....	3
I.- Introducción.....	5
II.- Inicio.....	6
II. I.- Pantalla de selección de sesión	6
II. II.- Pantalla de nueva sesión.....	7
II. III.- Selección de idiomas.....	7
III.- Panel de entrada.....	8
IV.- Panel.....	9
IV. I.- Cálculo	9
IV. II.- Gráfica.....	13
V.- Paneles múltiples.....	15
VI.- UNE EN 12354: 2000	18
VII.- Utilidades	26
VII-I.- Generación de Informes.....	27
VIII.- Instalación / Desinstalación	33
IX.- Autor	34
X.- Glosario	35
XI.- Apéndice I: Ejemplos prácticos.....	36
XI. I.- PARED DE MACIZO DE 15 cm.	37
XI. II.- PARED DOBLE DE MACIZO DE 15 cm.	39
XI. III.- BLOQUE DE HORMIGON LIGERO.....	41
XI. IV.- BLOQUE DE HORMIGON LIGERO CON TRASDOSADO	43
XI. V.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (1).....	47
XI. VI. - EJEMPLOS DE RESULTADOS (2).....	48
XI. VII.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (3).....	49
XI. VIII.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (4).....	50
XI. IX.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (5).....	51
XI. X.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (6).....	52
XI.- Apéndice II: Métodos de cálculo	53
XII.- Apéndice III: Explicación de mensajes informativos	55
XII.- I. Valores calculados para forjado homogéneo	55
XII.- II. DeltaR para paneles múltiples de la BD Aisla	55
XII.- III. Abrir sesiones anteriores a dBKAisla 3.0	56
XII.- IV. Borrar un panel simple.....	56
XII.- V. Panel Múltiple horizontal con elemento base vertical	56
XII.- VI. Cálculo DeltaL con pared múltiple vertical	57

XII.- VII. DeltaR para materiales BD Aisla (Empresas)	57
XII.- VIII. Selección del tipo de revestimiento (recintos superpuestos)	58
XII.- IX. Error en el revestimiento	58
XII.- X. No es posible suelo flotante y techo suspendido	59

I.- Introducción

dBKAisla es un programa diseñado para el estudio del aislamiento, mediante el cálculo de paredes Simples y Múltiples. Este programa es una herramienta de simulación que sirve como guía para el cálculo teórico del aislamiento, siendo necesario el criterio de quien lo utiliza.

II.- Inicio

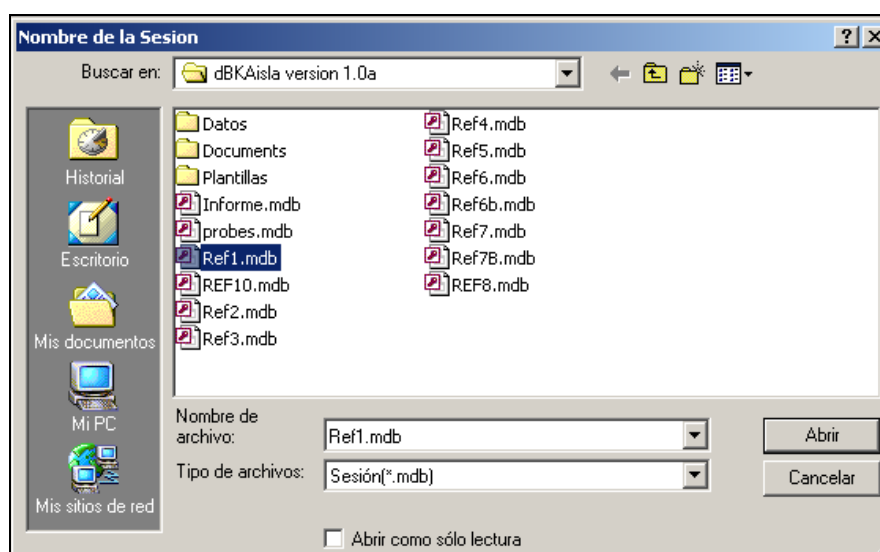


Con el botón **CARGAR SESIÓN**, se accede a la pantalla de selección de sesión.

Pulsando **NUEVA SESIÓN**, se accederá a la pantalla de inicio con nueva sesión.

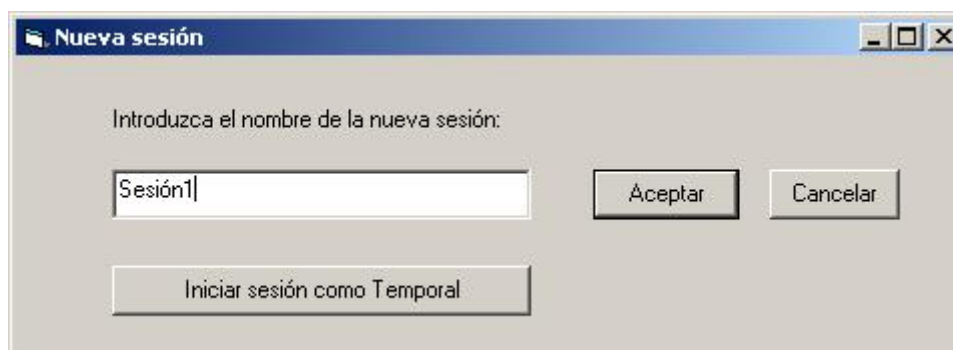
Nota: el trabajo se divide en sesiones, cada sesión contiene la información de todas las paredes utilizadas en su momento.

II. I.- Pantalla de selección de sesión



Al cargar sesión, se debe elegir entre 'Abrir' una sesión guardada anteriormente o bien 'Cancelar'. Con la opción 'Cancelar' se iniciaría una nueva sesión de referencia ('Temporal.mdb') totalmente vacía. Para poder acceder más adelante a los cálculos que se realicen dentro de la sesión 'Temporal.mdb', el usuario deberá guardar esta sesión con un nombre distinto, en su defecto el programa eliminará los cálculos realizados en ella.

II. II.- Pantalla de nueva sesión



Al iniciar con nueva sesión, puede introducir un nombre y generar una sesión nueva o iniciar una de referencia ('Temporal.mdb') pulsando 'Iniciar sesión como Temporal', que deberá ser guardada con un nombre para acceder a ella más adelante.

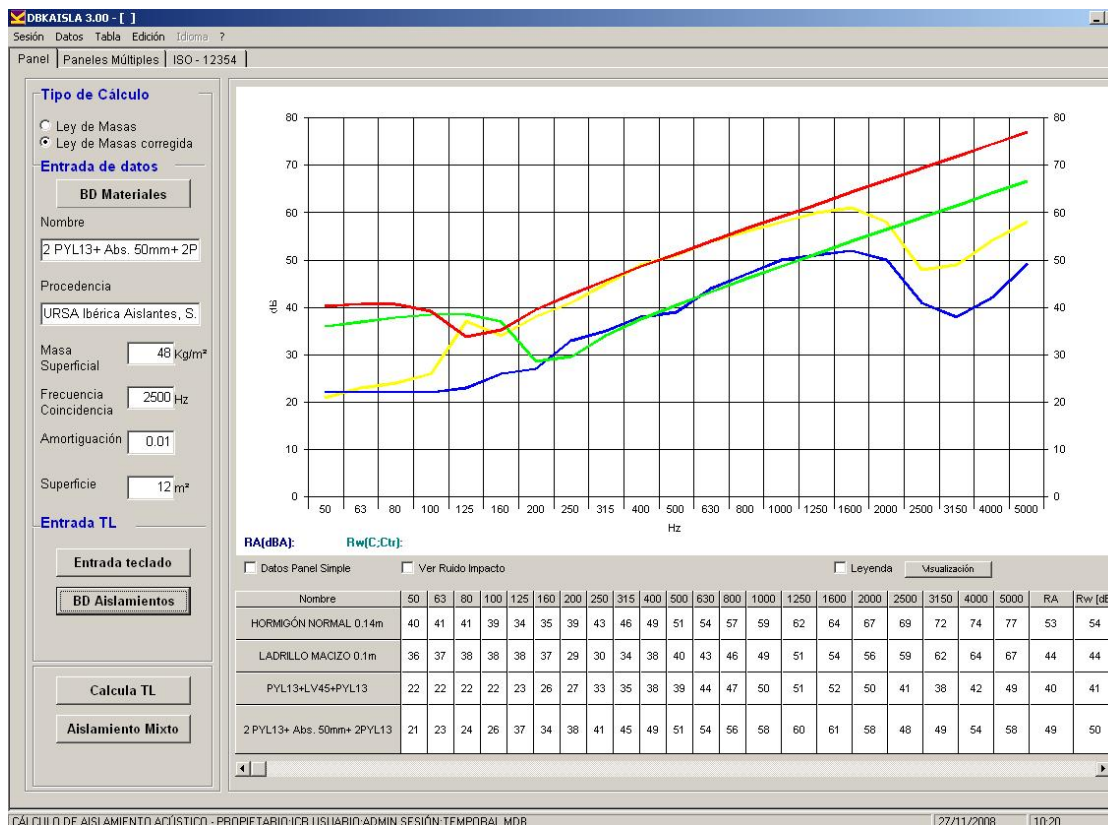
II. III.- Selección de idiomas

La selección del idioma debe hacerse al iniciar una sesión nueva.

Para cambiarlo de nuevo, es necesario iniciar una nueva sesión y modificarlo en ella.

III.- Panel de entrada

Al iniciarse el programa una vez escogida la sesión de trabajo, se presenta el siguiente entorno:



El entorno de trabajo se divide en dos carpetas (tres si se dispone del módulo ISO-EN 12354):

- Panel. Para cálculo de paredes simples, paredes combinadas y carga de datos.
- Paneles Múltiples. Para cálculo de paredes Múltiples.
- ISO 12354. Para cálculo según la ISO 12354.

IV.- Panel

Dentro del Panel destinado para calcular el aislamiento de paredes simples, podemos distinguir diferentes partes:

IV. I.- Cálculo

Tipo de Cálculo

Ley de Masas
 Ley de Masas corregida

Entrada de datos

BD Materiales

Nombre
PYL(CARTON YESO) 0.13

Procedencia

Masa Superficial 110.5 kg/m²

Frecuencia Coincidencia 245 Hz

Amortiguación 0.03

Superficie 12 m²

Entrada TL

Entrada teclado

BD Aislamientos

Calcula TL

Aislamiento Mixto

Corresponde a la parte izquierda de la pantalla, y permite seleccionar los parámetros necesarios para calcular el aislamiento del panel.

Se puede escoger entre 'Ley de masas': sólo requiere nombre de la pared y masa superficial. Y 'Ley de masas corregida': requiere también, aparte del nombre y masa superficial, los demás campos a rellenar (frecuencia de coincidencia, coeficiente de amortiguamiento interno y superficie) que se introducirán manualmente o bien mediante el botón de

BD Materiales que permite acceder a datos de paredes de materiales estándar. Una vez escogido el tipo de cálculo, con el botón **Calcula TL** se procede al cálculo.

Además de poder calcular los aislamientos de los diferentes paneles es posible realizar la entrada de datos a través de teclado **Entrada teclado**, con lo que es el usuario quien introduce los valores del aislamiento para todas y cada una de las frecuencias.

También, mediante **BD Aislamientos** se accede a paredes medidas en laboratorio y también a paredes calculadas en sesiones anteriores (simples y múltiples), de forma que se van incluyendo paredes apretando sobre el botón 'Aceptar' hasta que no se cierre con el botón 'Cerrar'.

Dentro de las medidas en laboratorio se accede a productos de distintos fabricantes, pudiendo ver el logo de la empresa y una imagen del producto entre otros parámetros característicos:

Logo del Fabricante

Imagen del Producto

Frecuencia (Hz)	Masa (kg/m²)	R (dB)
50	29,1	69,4
63	29,1	80,0
80	29,1	70,2
100	29,1	1000
125	30,7	1250
160	42,6	1600
200	53,3	2000
250	58,4	2500
315	64,1	3150
400	68,7	4000
500	68,1	5000

Pulsando sobre la imagen del producto se efectúa un zoom de ésta para verla con mayor detalle:

VISUALIZA

SALA RECEPTORA | SALA EMISORA

171mm

48 mm | 48 mm

Placa de yeso laminado estándar de 12,5 mm

Doble placa de yeso laminado estándar de 12,5 mm

Lámina sintética Texsa Tecsound SY50

Lana mineral de 40 mm y 20 Kg/m³

Estructura de perfiles de acero

La visualización se cierra mediante el botón 'Cerrar'.

Mediante el botón **EMPRESA** se accede a los datos propios del fabricante:

EMPRESA	<input type="text"/>
Domicilio:	<input type="text"/>
Provincia:	<input type="text"/>
Poblacion:	<input type="text"/>
Codigo Postall:	<input type="text"/>
Telefono:	<input type="text"/>
FAX:	<input type="text"/>
WEB:	<input type="text"/>
E-Mail:	<input type="text"/>

Finalmente, desde la pantalla principal 'Panel' también se puede escoger la opción de cálculo de aislamiento mixto **Aislamiento Mixto**, dando paso a la pantalla de selección de paredes para constituir la nueva pared combinada:

Aislamiento Mixto

NOMBRE: ICR

Paredes:

Nombre Pared:

R [dB]:	
50	<input type="text" value="25"/>
63	<input type="text" value="25"/>
80	<input type="text" value="25"/>
100	<input type="text" value="25"/>
125	<input type="text" value="28"/>
160	<input type="text" value="39"/>
200	<input type="text" value="42"/>
250	<input type="text" value="44"/>
315	<input type="text" value="47"/>
400	<input type="text" value="50"/>
500	<input type="text" value="53"/>
630	<input type="text" value="55"/>
800	<input type="text" value="57"/>
1000	<input type="text" value="58"/>
1250	<input type="text" value="59"/>
1600	<input type="text" value="56"/>
2000	<input type="text" value="45"/>
2500	<input type="text" value="43"/>
3150	<input type="text" value="48"/>
4000	<input type="text" value="50"/>
5000	<input type="text" value="53"/>

R(dBA): 47 dBA R_w: 48 dB

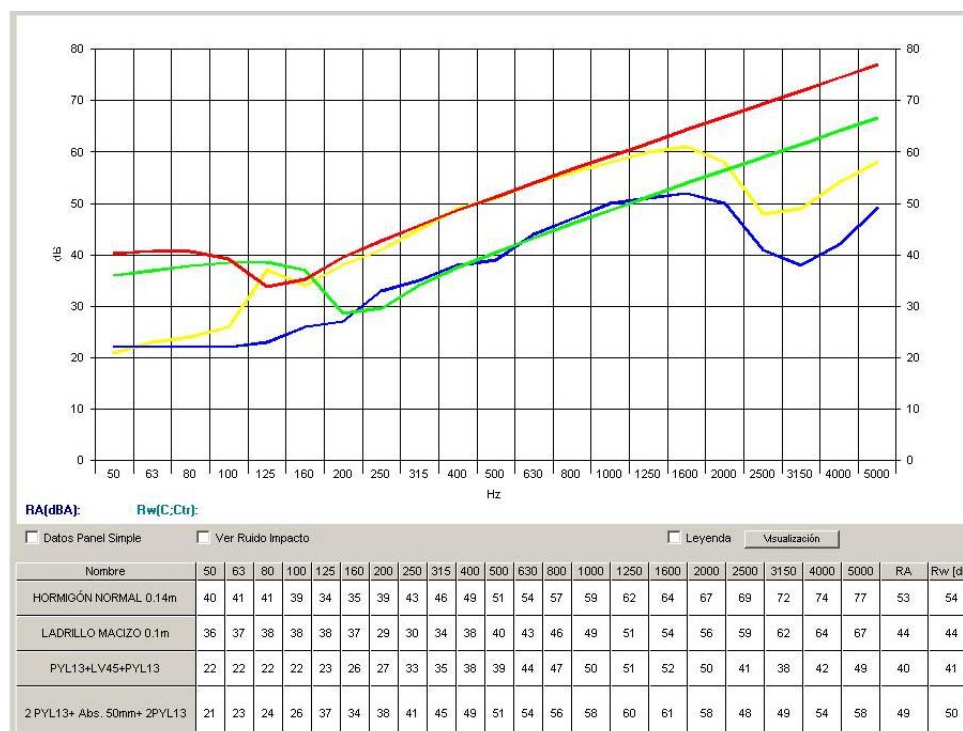
MASA: SUPERFICIE: FC: AMORTIGUACIÓN: PROCEDENCIA:

Mediante se introducen las paredes que compondrán la pared mixta y se incorporan al cuadro de paredes, donde puede verse el nombre de la misma. Para cada pared, el programa pide al usuario la superficie con la cual formará parte de la pared mixta.

Con , se elimina la pared seleccionada en la lista de paredes.

Con , se calcula el aislamiento mixto de las paredes seleccionadas. Si no está especificado el nombre de la nueva pared calculada ('Nombre pared'), el programa pide un nombre al usuario.

IV. II.- Gráfica



Área donde se representan las diferentes gráficas de aislamientos de las paredes calculadas. Se puede visualizar la leyenda de la gráfica mediante 'Leyenda'. Con el botón 'Visualización' es posible elegir las curvas de aislamiento a visualizar en la gráfica (útil cuando existen múltiples gráficas en pantalla). En su parte inferior, se encuentra la lista de las paredes representadas en la gráfica y se representan las diferentes paredes con los valores numéricos en las diferentes frecuencias de cálculo. Mediante 'Datos Pared Simple', se muestran todos los datos físicos de la pared.

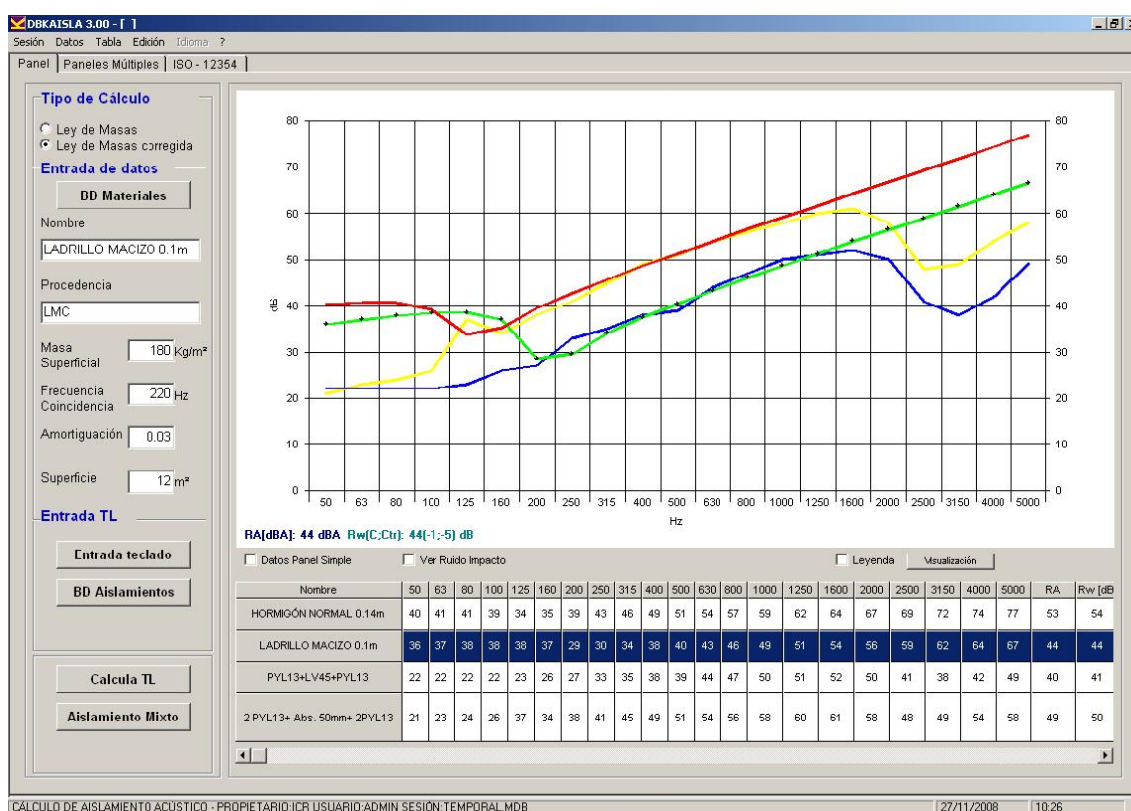
Se dispone también de la información del Aislamiento a ruido de Impactos. Para ello es necesario activar el botón "Ver Ruido Impacto". Si está activado

Ver Ruido Impacto

, se representará en la tabla los niveles de presión acústica de impactos normalizado L_n . Si está desactivado Ver Ruido Impacto, los valores representados serán los correspondientes al Aislamiento Acústico a ruido aéreo.

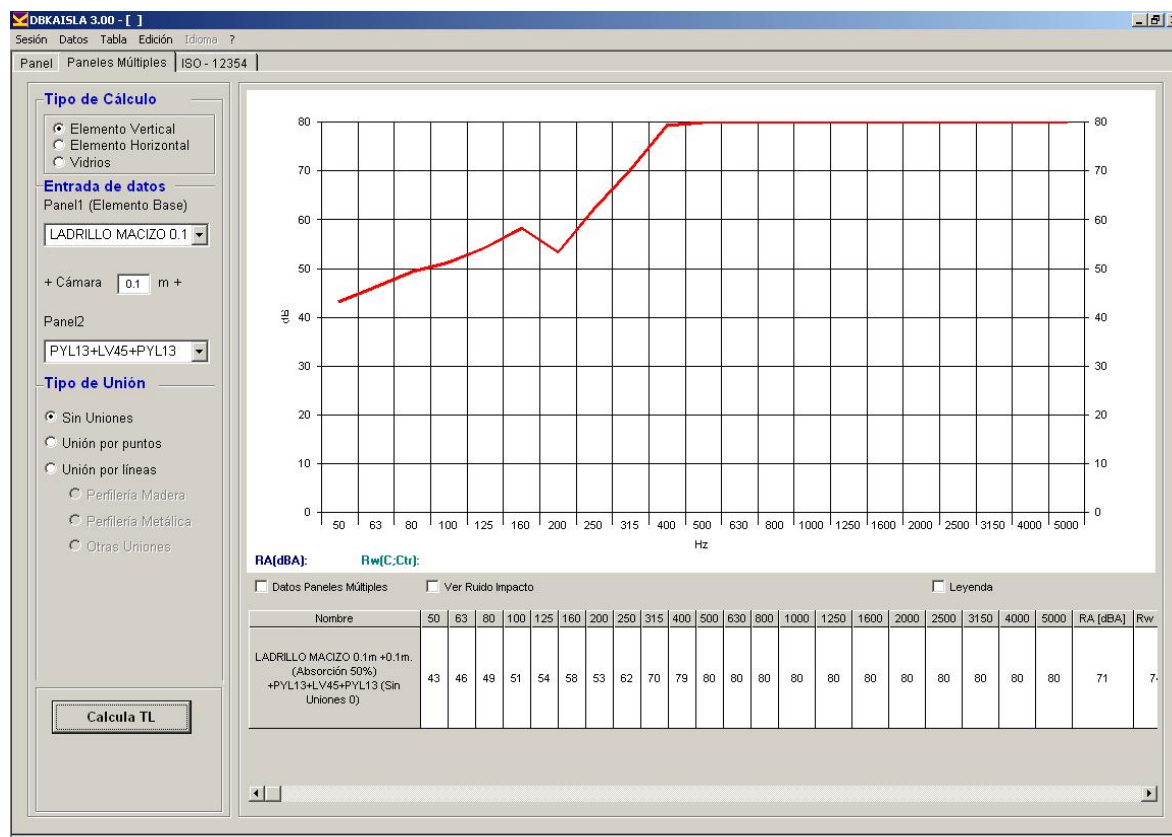
Tanto en los paneles simples como en los múltiples, se representa el valor global del aislamiento acústico a ruido aéreo en ponderación A y su valor corregido “Rw(C;Ctr)”. Este último está aplicado para el rango de frecuencias de 100 Hz a 3150 Hz.

Para su visualización es necesario hacer ‘click’ sobre la fila correspondiente al panel que queremos ver:



V.- Paneles múltiples

Corresponde a la carpeta para el cálculo de paredes múltiples:



En primer lugar, debe seleccionarse el tipo de pared múltiple. Para ello, se dispone del selector “Tipo de Cálculo”. Para Elementos Verticales, la presentación de la entrada de datos será:

Tipo de Cálculo

Elemento Vertical
 Elemento Horizontal
 Vidrios

Entrada de datos

Panel1 (Elemento Base)

HORMIGÓN NORMAL I

+ Cámara 0.2 m +

Panel2

PYL15+70+PYL15

Para Elementos Horizontales, la entrada de datos será:

En este caso es necesario introducir el valor del módulo de elasticidad dinámico (E_{dyn} [MN/m^2]) del material elástico instalado.

El cálculo de la rigidez dinámica (s') se determina a partir del E_{dyn} y la distancia de cámara (d):

$$s' = \frac{E_{dyn}}{d} [MN / m^3]$$

Estos son algunos valores de referencia del E_{dyn} según la densidad del material elástico:

Densidad [kg/m^3]	Edyn [MN/m^2]	
	Lana de Vidrio	Lana de Roca
10	0,1	
20	0,102	
30	0,105	0,215
40	0,113	0,227
50	0,124	0,251
60	0,137	0,274
70	0,154	0,32
80	0,173	0,372
90	0,2	0,442

Una vez seleccionado el tipo de cálculo, se debe escoger una pared simple, a continuación el ancho de la cámara intermedia (aire + material absorbente, por defecto siempre supondremos cámara con 50% de absorbente), el valor de la rigidez dinámica del material elástico intermedio (si es elemento horizontal) y para finalizar la segunda pared simple. A continuación apretar el botón

Calcula TL

para realizar el cálculo.

En el caso que las paredes dobles no sean paredes ideales (sin uniones) deberemos seleccionar el tipo de unión existente entre las paredes:

- Por puntos (techos, uniones con tornillos)
- Por líneas (perfilaría metálica o de madera y paredes de obra). En este caso podremos escoger la cantidad y el tipo de material absorbente de la cavidad

Importante: La pared múltiple resultante podrá usarse como panel (elemento base) en otros cálculos de paredes múltiples, para así realizar cálculos de paredes triples y/o cuádruples.

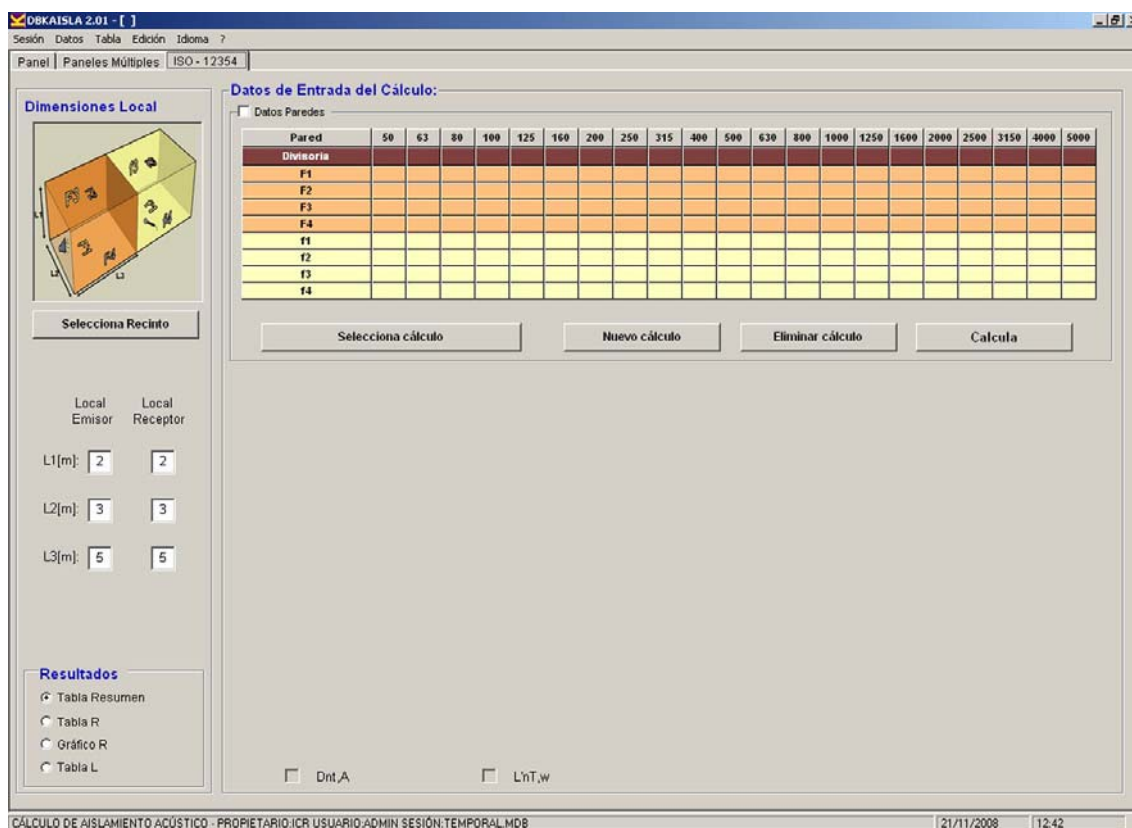
Nota1: En el caso del nombre de un elemento horizontal, se mostrará el valor de la rigidez dinámica (s') seguido al tipo de absorción.

Nota2: Es importante seguir el orden de las paredes que componen la pared múltiple. Por defecto se supone como elemento base de la partición la pared introducida en Panel1.

VI.- UNE EN 12354: 2000

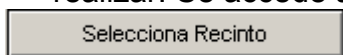
dBKAisla 3.01 incluye el módulo para calcular según la normativa UNE EN 12354-1: 2000 para Aislamiento Acústico del Ruido Aéreo y la normativa UNE EN 12354-2: 2000 para Aislamiento Acústico a Ruido de Impactos. Estas normas nos dan las indicaciones necesarias para realizar la estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos.

La interfase gráfica es la mostrada a continuación:



Para la realización del cálculo deberemos seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar el tipo de recinto característico del cálculo que queremos realizar. Se accede a las distintas opciones de recinto mediante el botón

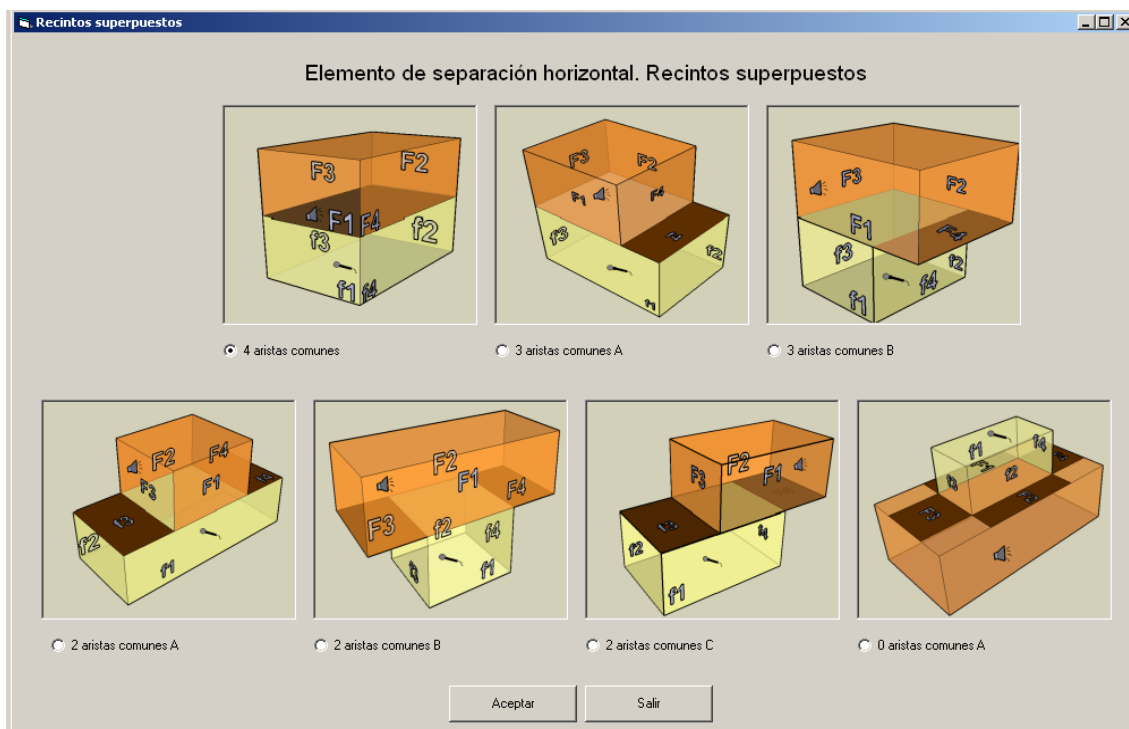


Una vez seleccionada esta opción se abre una nueva ventana donde se escogerá el tipo de recinto dependiendo de si son recintos superpuestos, adyacentes o bien recintos con una sola arista en común.

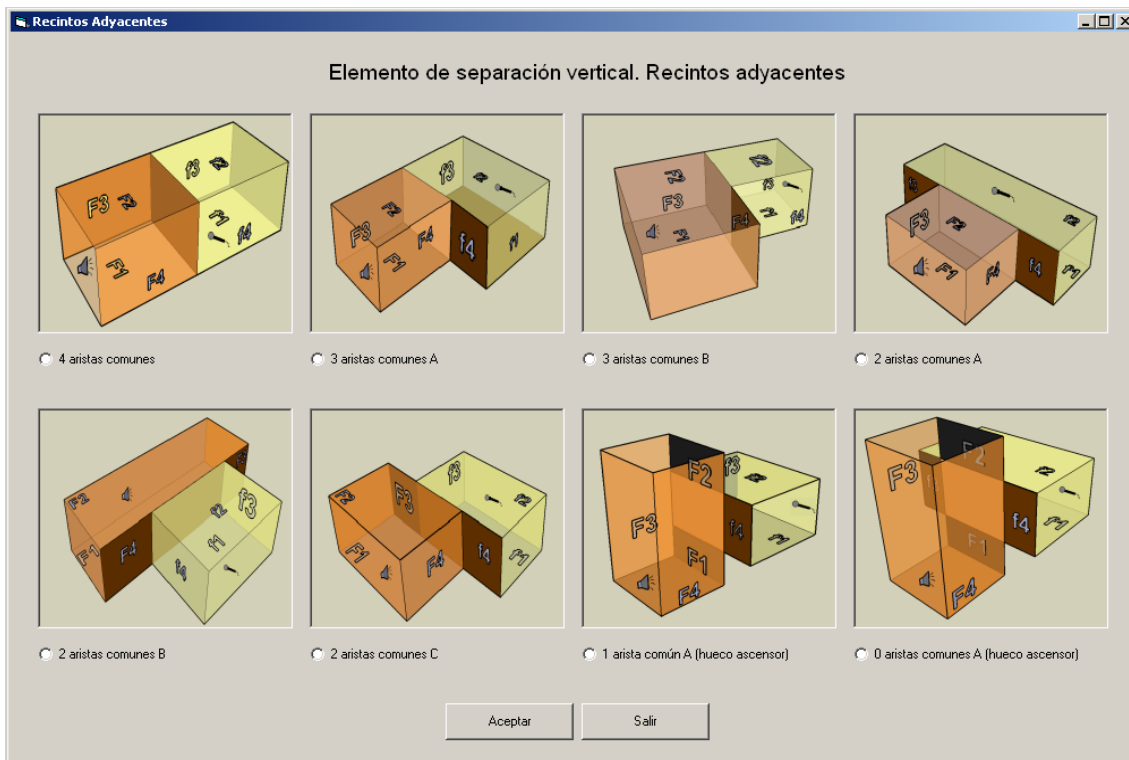


Aceptando la opción escogida se accede a los distintos recintos:

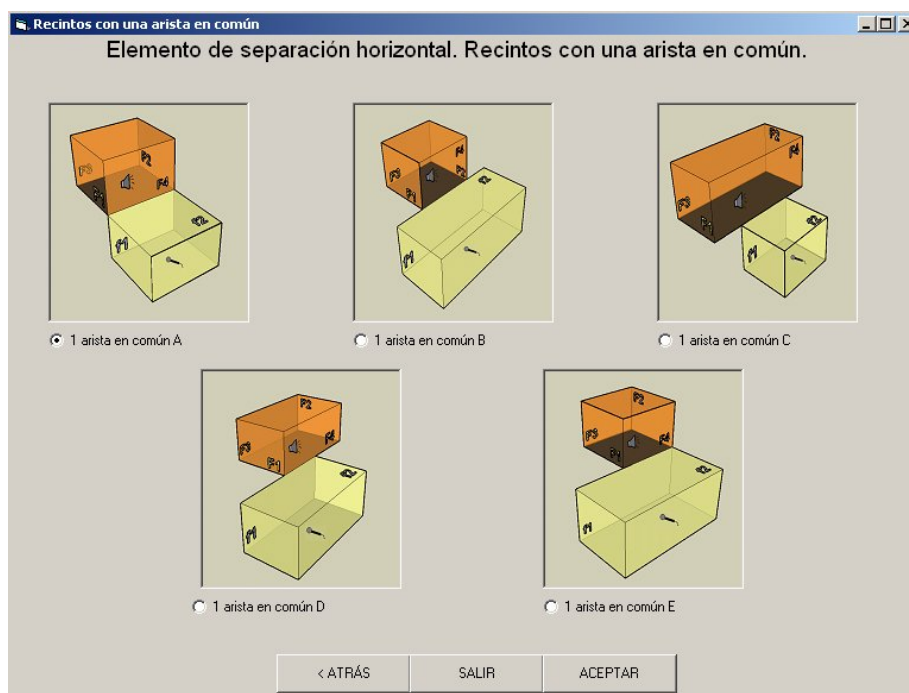
En el caso de escoger la opción de 'Recintos Superpuestos' se accede a la siguiente pantalla:



Al escoger 'Recintos Adyacentes' la pantalla que aparece se muestra a continuación:



Escogiendo la opción 'Recintos 1 Arista' podrá seleccionar en la siguiente pantalla:



En todos los casos, una vez seleccionada la opción deseada, se debe hacer click sobre el botón 'Aceptar' para proceder al cálculo. Mediante el botón 'Salir' se sale de la pantalla sin efectuar ningún cambio.

La opción de recinto escogida se mostrará ahora en la pantalla principal 'ISO 12354' del programa. Apretando sobre la imagen que aparece en dicha pantalla se visualiza el zoom del recinto escogido.

Una vez escogido el tipo de recinto propio del cálculo que queremos realizar se procede al segundo paso:

2. Introducir las dimensiones del local emisor y del local receptor

Dimensiones Local

Selecciona Recinto

	Local Emisor	Local Receptor
L1[m]:	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
L2[m]:	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>
L3[m]:	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5"/>

Cualquier modificación de las dimensiones actualizará los valores introducidos en la tabla de características de aislamiento de cada una de las paredes (punto 2)

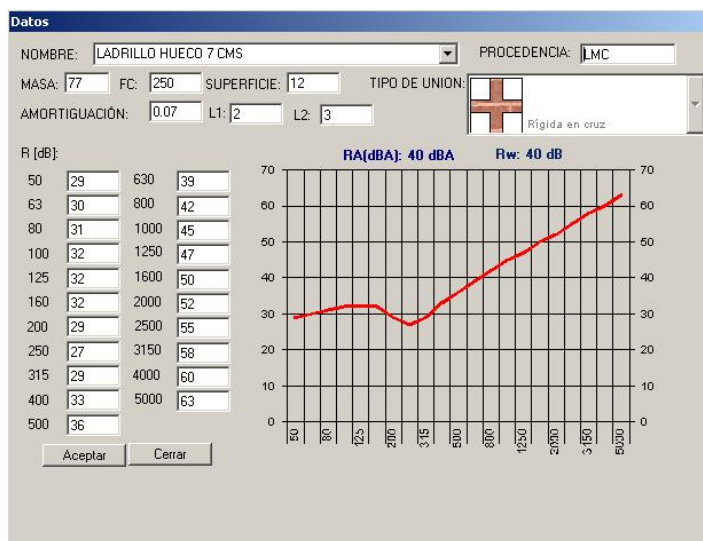
3. Introducir los aislamientos de cada una de las paredes constituyentes de ambas salas. Para ello debe pulsar en el recuadro en cada una de las paredes (ordenadas por filas) tal y como se indica en la siguiente ilustración:

Datos de Entrada del Cálculo:

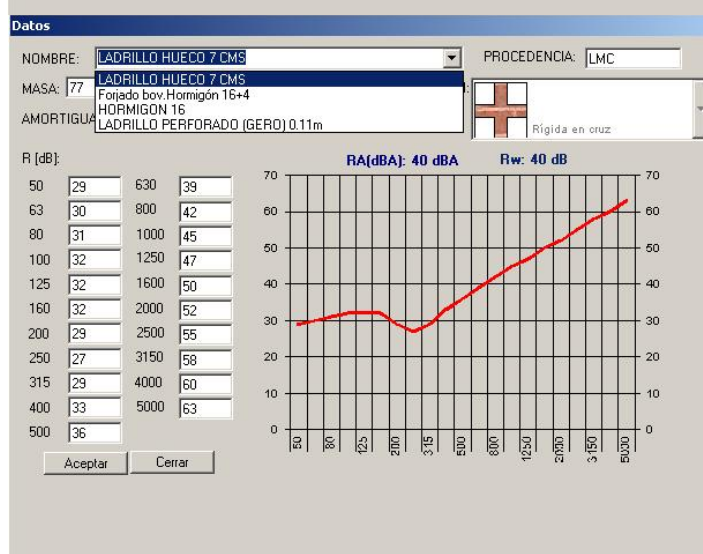
Datos Paredes

Pared	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
Divisoria	Click																					
F1																						
F2																						
F3																						
F4																						
f1																						
f2																						
f3																						
f4																						

Al pulsar aparecerá la siguiente ventana de selección,

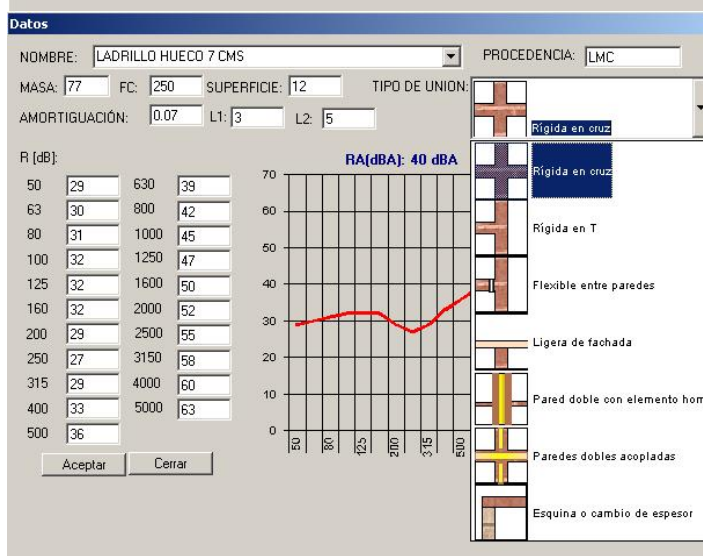


Se deberá escoger el tipo de pared de la lista desplegable mostrada en esta ilustración



Tras escoger la pared deseada se deberá fijar el tipo de unión con el resto de paredes.

Sólo en el caso de la pared divisoria esta lista estará bloqueada ya que la unión con las otras paredes quedara fijada por ellas.



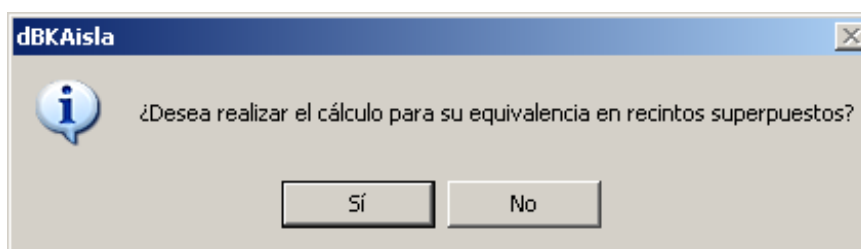
Los datos que alimentan la ventana de selección son las paredes calculadas e introducidas en los apartados de paneles simples y múltiples. En el caso de no tener introducida ninguna pared no se podrá realizar el cálculo.

4. Una vez introducidos los datos pulsaremos tras lo que el software nos preguntará por el nombre con el que queremos almacenar el cálculo. Este cálculo podrá ser recuperado siempre que queramos seleccionando el botón y escogiéndolo en la lista desplegable

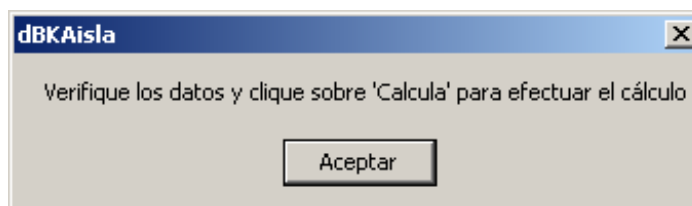
Si deseamos eliminar un cálculo simplemente debemos pulsar en .

Finalmente cada vez que pulsemos en se limpiaran tanto las tablas de resultados como la de entrada de datos.

Al realizar un cálculo, el software nos preguntará si queremos calcular la equivalencia para otro tipo de recinto (superpuesto, adyacente o con una arista en común). Esto se preguntará cuando el cálculo tenga alguna característica diferente al anterior y no se hayan realizado ya los tres tipos.



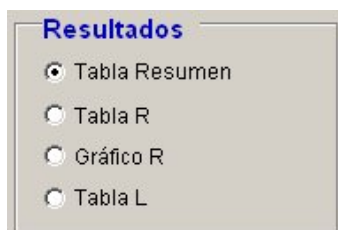
Al seleccionar 'Sí' en la realización de un cálculo equivalente, el software modificará los parámetros de entrada preparándolos para el nuevo cálculo. Podrá comprobarlos y calcular.



Nota: Para consultar el significado del resto de mensajes que aparecen después del cálculo ver capítulo **XII.- Apéndice III: Explicación de mensajes informativos** del presente manual.

5. Los resultados del cálculo se representarán en formato gráfico y tabular.

Para cambiar entre las diferentes visualizaciones de los resultados se interactuará en el siguiente panel de opciones:



Por defecto, se mostrará una Tabla Resumen donde se presentaran los valores $D_{nT,A}$ y $L'_{nT,w}$ calculados y donde se especificará si éstos cumplen o no con los valores límite requeridos por el Código Técnico de la Edificación (CTE. DB HR) según las características del recinto emisor y receptor (recinto habitable, protegido,...).

Requisitos CTE para recinto: Habitable → Otra unidad de uso			
	Calculado	Exigido	
$D_{nT,A}$	62	45	CUMPLE
$L'_{nT,w}$	28	65	CUMPLE

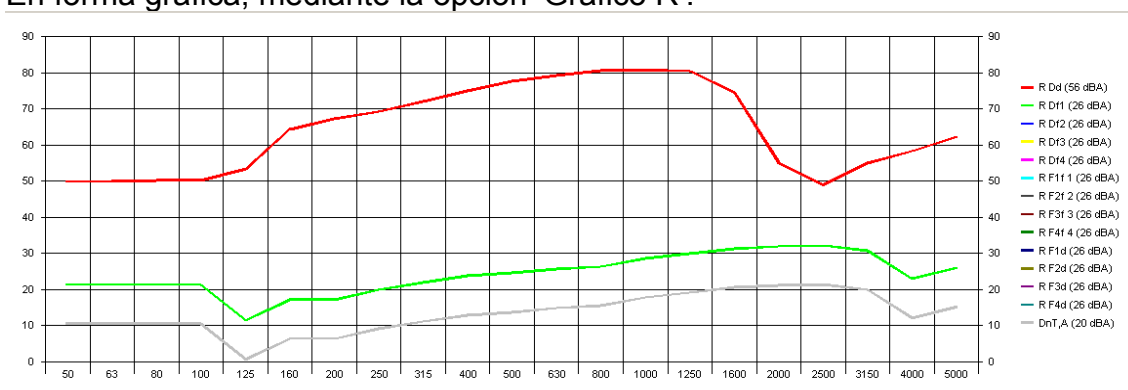
El cumplimiento de la normativa se indicará constantemente en la parte inferior de la pantalla mediante unos indicadores:

- El valor calculado no cumple con la normativa.
- El valor calculado está ± 3 dB respecto al valor exigido por la normativa.
- El valor calculado cumple con la normativa.

Los resultados (D_{nT} , $D_{nT,A}$, R_{Ff} , $R_{Ff,A}$) se podrán observar en forma de tabla seleccionando la opción 'Tabla R' del panel de opciones de 'Resultados':

	Global A	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
DnT	20	15	15	15	15	5	11	11	13	15	17	18	19	20	22	23	25	25	26	26	24	16	20
R Dd	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Df1	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Df2	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Df3	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Df4	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Ff1	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Ff2	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Ff3	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R Ff4	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R F1d	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R F2d	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R F3d	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	
R F4d	26	21	21	21	21	11	17	17	20	22	24	25	26	26	29	30	31	32	32	31	23	26	

En forma gráfica, mediante la opción 'Gráfico R':



Los resultados de Aislamiento al Ruido de Impacto ($L_{n,w}$, $L_{ndirecto}$, LD-f, LF-D) se podrán observar únicamente en forma de tabla mediante la opción 'Tabla L':

	LwGlobal	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	
$L_{n,w}$	60	46	47	47	48	48	49	47	50	48	49	49	50	50	50	50	47	47	47	47	47	47	
$L_{ndirecto}$	60	56	57	56	57	57	58	57	60	58	59	59	60	60	60	60	57	57	57	57	57	57	
L D-f1	39	39	40	40	41	43	43	36	37	35	36	36	36	36	36	36	32	31	31	31	31	30	30
L D-f2	39	39	40	40	41	43	43	36	37	35	36	36	36	36	36	36	32	31	31	31	31	30	30
L D-f3	41	41	41	42	44	46	45	38	39	37	39	38	39	38	38	38	34	33	34	33	32	32	32
L D-f4	41	41	41	42	44	46	45	38	39	37	39	38	39	38	38	38	34	33	34	33	32	32	32

VII.- Utilidades

Corresponde a los diferentes menús desplegables de la ventana principal de la aplicación:

- Sesión
 - Nueva Sesión (Ctrl+N): Vuelve a la pantalla de selección de sesión de inicio.
 - Abrir Sesión (Ctrl+ F1): Abre una sesión calculada anteriormente
 - Guardar Sesión(F2): Guarda la sesión actual
 - Informe Sesión (Ctrl+F5): Genera un informe en formato Word de la sesión actual (ver VI-I).
 - Fin Sesión: Finaliza programa
- Datos
 - Base de Datos de Aislamientos (Ctrl+A) : Acceso a la base de datos de aislamientos ensayados en laboratorio
 - Base de Datos de Materiales (Ctrl+D) : datos físicos de las paredes
- Tabla
 - Borrar selección (Supr) : Borra la pared seleccionada en la columna de paredes simples. También se puede borrar la pared de la base de datos (y de la sesión) aceptando cuando lo pregunte el programa.
- Edición
 - Copiar Resultados (Ctrl+ C): Copia en el portapapeles los datos de las paredes calculadas en la sesión activa, para su posterior tratamiento (si se quisiera), pegando el contenido en otro documento.
- Idioma : Permite seleccionar idioma
- Ayuda (?):
 - Ayuda : Acceso al manual
 - Acerca de: Información del sistema y del creador del software

VII-I.- Generación de Informes

Al pulsar Ctrl+F5 o Generar informe nos aparecerá la siguiente ventana de selección de tipo de informe:



En función de las opciones escogidas se accederá a la generación de un informe distinto:

- **Informe Paneles Simples y Múltiples - R.** Generación de informe basado en la norma UNE-EN ISO 140-3:1995. *Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción.*
- **Informe Paneles Simples y Múltiples - L.** Generación de informe basado en la norma UNE-EN ISO 140-6:1998. *Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 6: Medición en laboratorio del aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.*
- **Informe ISO – 12354 (Datos entrada).** Generará un informe basado en la norma UNE-EN ISO 140-3:1995. *Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 3: Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo de los elementos de construcción.* En el informe se implementarán los paneles introducidos dentro de la tabla Datos de entrada del módulo ISO 12354.
- **Informe ISO – 12354-1 (Resultados).** Generará un informe basado en la norma UNE-EN ISO 140-4:1999. *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.* En el informe se implementarán las vías de transmisión representadas en el apartado de resultados el módulo ISO 12354.
- **Informe ISO – 12354-2 (Datos entrada).** Generará un informe basado en la norma UNE-EN ISO 140-7:1999. *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.* En el informe se representarán los paneles introducidos dentro de la tabla Datos de entrada del módulo ISO 12354.
- **Ficha justificativa CTE.** Generará un informe ficha justificativa basado en el modelo especificado por el CTE. DB-HR en su anejo L. Fichas justificativas.

Una vez escogido el tipo de informe aparecerá:

The screenshot shows the 'Informe' window with the following details:

- NOMBRE:** BC29 +5cm.+ CARTON YESO
- Paredes del informe:** Bloq. Cerámico(29cm),Doble Enlucido, BC29, **CARTON YESO**, BC29 +5cm.+ CARTON YESO
- Buttons:** Agregar a informe, Salvar, Crear informe, Salir, Visualizar, Cancelar, Eliminar, Eliminar todos, Agregar todos
- R [dB] Table:**

50	19	630	35
63	20	800	36
80	21	1000	37
100	23	1250	37
125	24	1600	36
160	26	2000	31
200	27	2500	33
250	29	3150	37
315	31	4000	40
400	32	5000	43
500	34		
- Graph:** A line graph showing R (dB) vs frequency (Hz). The x-axis ranges from 50 to 5000 Hz, and the y-axis ranges from 0 to 45 dB. The curve starts at approximately 19 dB at 50 Hz, rises to a peak of about 37 dB between 1000 and 2000 Hz, dips to 31 dB at 2000 Hz, and then rises to 43 dB at 5000 Hz.
- Summary:** R(dBA): 34 dBA, Rw: 35 dB
- Input Fields:** MASA: 24, FC: 2125, SUPERFICIE: 13, AMORTIGUAMIENTO: 0.03, PROCEDENCIA: CRM

Mediante **Agregar a informe**, se van introduciendo los paneles que se quieren en el informe. Se puede eliminar la pared seleccionada con el botón **Eliminar**. El informe constará de una página de inicio seguida por una ficha acústica correspondiente a cada una de las paredes elegidas para el informe. Una vez están todas las paredes seleccionadas, para crear el informe se debe hacer 'click' en **Crear informe**. A continuación se presenta un formulario para implementar el informe:


The screenshot shows a dialog box titled "Implementación Informe". It has a standard Windows-style title bar with a close button. The main area contains several input fields and buttons. At the top, there are two empty text boxes labeled "Cliente:" and "Dirección:". Below these, there is a text box labeled "Pared:" containing the text "2CY15/98/2CY15", followed by a small box containing "1 de 3". A large, empty text area labeled "Comentarios:" is positioned below the "Pared:" field. At the bottom left, there is a text box labeled "nº ficha:". To the right of this box are two buttons labeled "Siguiete" and "Anterior". At the very bottom of the dialog, centered, are two buttons labeled "OK" and "Cancelar".

En este formulario se presentan diferentes campos.

En la cabecera, se presenta el nombre del cliente y la dirección del mismo. Estos dos apartados son los mismos para cada ficha del informe. También se permite el incluir comentarios en cada una de las paredes calculadas, al igual que ponerles un identificador de ficha (número o letra, o ambos) elegido por el usuario.

Mediante el botón siguiente se accede a la pared siguiente dentro del informe, y mediante el botón anterior, a la pared anterior. En el caso de no incluir comentarios o nombre de cliente, los campos correspondientes en el informe quedan en blanco.

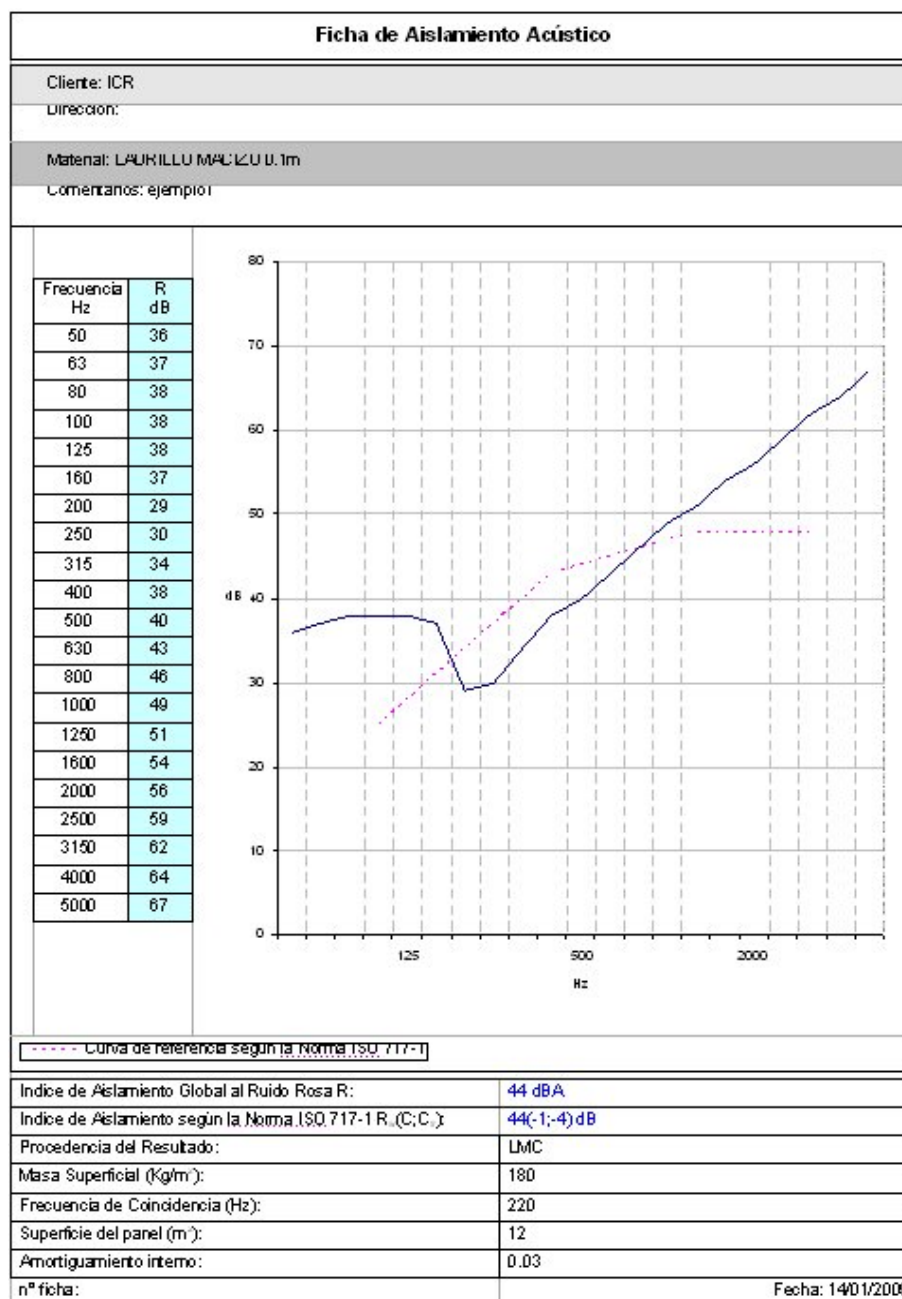
Una vez cumplimentados los diferentes campos, mediante el botón 'OK', se procede a la creación del informe.

Una vez creado el informe, se habilitan los botones , que visualiza el informe en vista previa, y los botones de salvar y salir.

En el informe se presentan los índices de aislamiento global, al ruido rosa $R(dBA)$ y $R_w(C;C_{tr})$, así como los demás datos de la pared (Procedencia, Masa, Frecuencia de coincidencia, Superficie y Amortiguamiento interno).

Es importante no eliminar las carpetas \Documents, \Plantillas y \Sesiones así como los archivos que vienen por defecto, podrían darse errores al generar el informe.

Ejemplo de una ficha del informe:



Este ejemplo es válido para los Informes de paneles Simples y Múltiples y de entrada de datos y resultados de la ISO12354.

Ejemplo de Informe de la Ficha Justificativa CTE:

Elemento de separación Vertical:

Ficha Justificativa de aislamiento acústico según DB-HR del CTE						
Cliente: ICR						
Dirección:						
Comentarios: Elemento de separación: LADRILLO MACIZO 0.1m +0.1m. (Absorción 50%) +LADRILLO MACIZO 0.1m (Sin Uniones 0)						
Elementos de separación vertical entre:						
Recinto Emisor	Recinto Receptor	Tipo	Características	Aislamiento Acústico		
				en proyecto		exigido
Otra unidad de uso	Habitable	Elemento base	$m(Kg/m^2)=360$	$D_{nT,A} =$	40 ≥	45
		Trasdosado	$\Delta R_A (dBA) = 29$			
Elementos de separación horizontal entre:						
Recinto Emisor	Recinto Receptor	Tipo	Características	Aislamiento Acústico		
				en proyecto		exigido
-	-	Forjado	$m(Kg/m^2) = -$	$D_{nT,A} =$	- ≥	-
			$R_A (dBA) = -$			
			$L_{n,w} (dB) = -$			
		Suelo Flotante	$\Delta R_A (dBA) = -$	$L'_{nT,w} =$	- ≥	-
			$\Delta L_w (dB) = -$			
			$\Delta R_A (dBA) = -$			
Techo Suspendido	$\Delta L_w (dB) = -$					
	$\Delta L_w (dB) = -$					
nº ficha:				Fecha: 15/01/2009		

Elemento de separación Horizontal:

Ficha Justificativa de aislamiento acústico según DB-HR del CTE						
Cliente: ICR						
Dirección:						
Comentarios: Elemento de separación: LADRILLO MACIZO 0.1 m +0.1 m. (Absorción 50% 8MN/m ³) +LADRILLO MACIZO 0.1m (Sin Uniones 0) +0.1m. (Absorción 50% 10MN/m ³) +LADRILLO MACIZO 0.1m (Sin Uniones 0)						
Elementos de separación vertical entre:						
Recinto Emisor	Recinto Receptor	Tipo	Características	Aislamiento Acústico		
				en proyecto	exigido	
-	-	Elemento base	m(Kg/m ²)= - R _A (dBA)= -	D _{nr,A} =	- ≥	-
		Trasdosado	ΔR _A (dBA)= -			
Elementos de separación horizontal entre:						
Recinto Emisor	Recinto Receptor	Tipo	Características	Aislamiento Acústico		
				en proyecto	exigido	
Otra unidad de uso	Habitable	Forjado	m(Kg/m ²)=540	D _{nr,A} =	59 ≥	45
			R _A (dBA)= 80			
			L _{n,w} (dB) = 76			
		Suelo Flotante	ΔR _A (dBA)= 7	L'_{nr,w} =	45≥	65
			ΔL _{wl} (dB)= 27			
			ΔR _A (dBA)= 7			
Techo Suspendido	ΔL _{wl} (dB)= 26					
n° ficha:			Fecha: 15/01/2009			

Nota: Es importante no tener muchos procesos en ejecución a la hora de crear un informe, ya que podrían producirse errores derivados de la falta de memoria del ordenador.

VIII.- Instalación / Desinstalación

Para instalar el software, simplemente introducir el CD. Contiene un archivo autoejecutable que iniciará la instalación automáticamente. De no ser así, entrar en el directorio donde este halla sido insertado el CD y ejecutar el archivo setup.exe, situado en la raíz.

Para poder utilizar el programa, es necesario tener insertada la llave USB que se adjunta. Dentro del CD, en el directorio “Drivers” se encuentran los drivers de la llave, en el caso de que Windows no la reconociera.

Para la desinstalación, introducir el CD y automáticamente se detectará el software instalado y se preguntará para desinstalar o reparar el mismo.

Nota:

Si al ejecutar dBKAisla bajo Windows XP resulta el error 429, ejecutar la Actualización a XP, carpeta existente dentro de Drivers.

IX.- Autor

La aplicación dBKAisla ha sido realizada por:

Ingeniería para el Control del Ruido, S.L.

C/ Berruguete nº 52, 08035 Barcelona

Tel/Fax: 93 428 63 39

e-mail: icr@icrsl.com

web: <http://www.icrsl.com/> - <http://www.dbkaisla.com>



X.- Glosario

CSTB: Centre Scientifique et Technique du Batiment

LGAI: Laboratori General d'assaigs i d'investigacions

LM: Procedencia del aislamiento calculado: Ley de Masas Simple

LMC: Procedencia del aislamiento calculado: Ley de Masas Corregida

P. Doble: Procedencia del aislamiento calculado: Pared Doble

UPV: Universitat Politècnica de Valencia

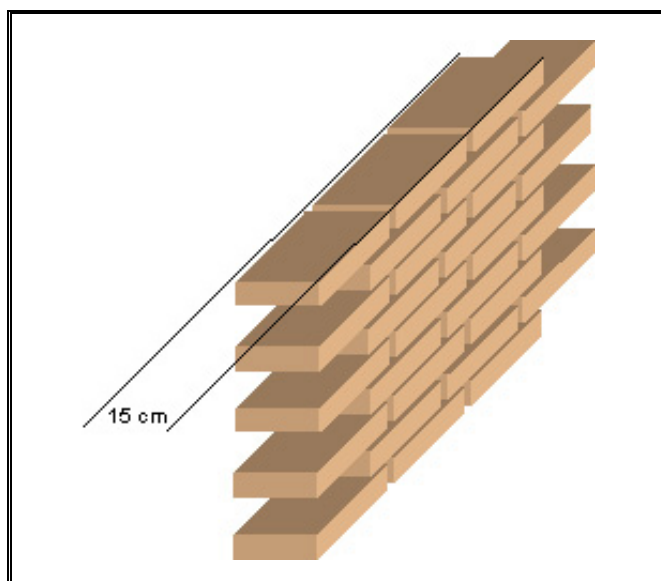
η : Coeficiente de Amortiguamiento interno del material.

XI.- Apéndice I: Ejemplos prácticos

A continuación se presentan diferentes comparativas entre cálculos realizados con el dBKAisla y medidas realizadas en laboratorio.

Nota: la zona marcada en color amarillo en las gráficas es zona no comparable, debido a que las medidas en laboratorio se dan a partir de 100Hz.

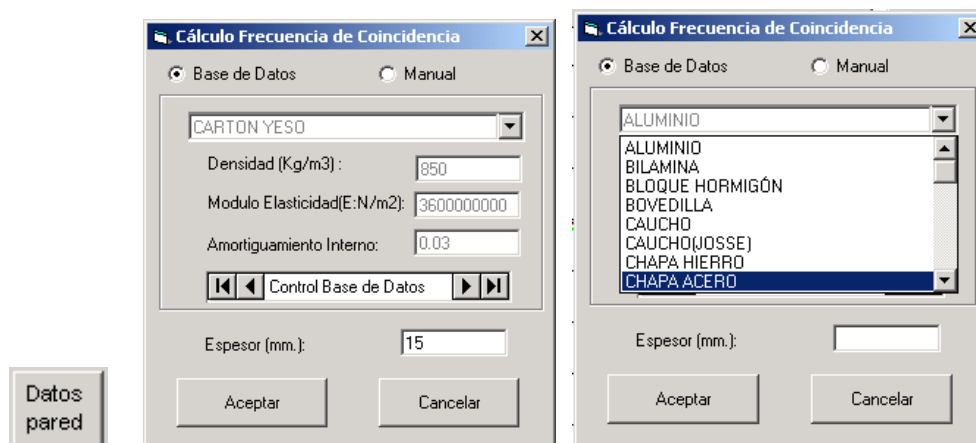
XI. I.- PARED DE MACIZO DE 15 cm.



DATOS
MACIZO DE 15 cm:
 Formato de Cataluña
 30x15x5

MÉTODO DE CALCULO

Para calcular el aislamiento de un elemento homogéneo el cálculo es directo. Activaremos el botón Datos Pared.

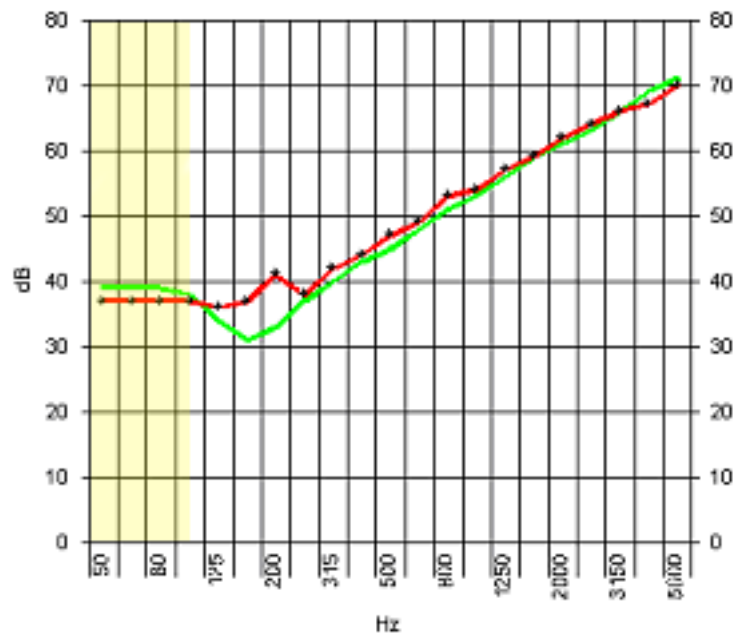


En la ventana que se ha abierto desplegaremos el cajetín superior y marcaremos el Ladrillo Macizo. En el cajetín inferior derecho escribiremos el grosor de la pared, en este caso 150 mm. Aceptamos y se cierra Datos Pared.

Podemos modificar el nombre de la pared que se ha rellenado de modo automático.

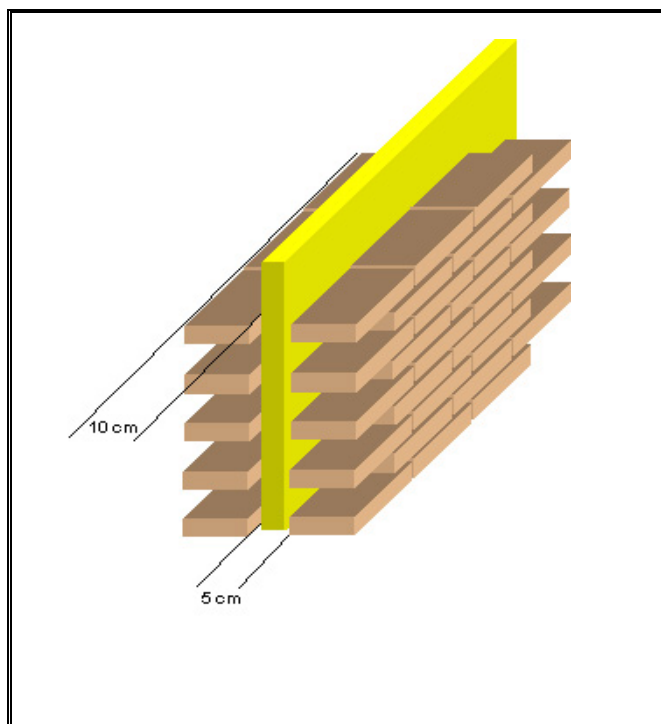
Activamos el método de cálculo Ley de Masas Ley de Masas corregida y ya podemos calcular

Calcula



Curva verde - Calculo
Curva roja - Medido LGAI

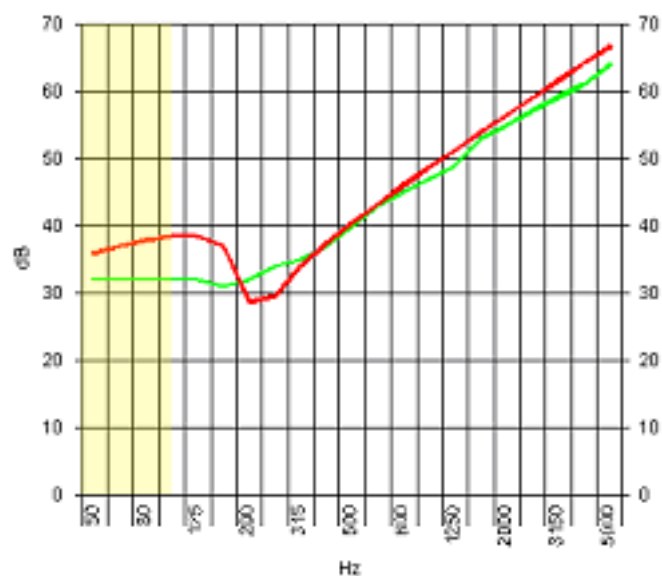
XI. II.- PARED DOBLE DE MACIZO DE 15 cm.



DATOS
DOBLE PARED DE
MACIZO DE 10:
Formato USA desconocido
Espesor de una pared 10cm
Cavidad: 5 cm
Fibra de vidrio
Paredes unidas mediante
Varillas 0.6 m²/punto

MÉTODO DE CALCULO

Calcularemos primero el aislamiento de la pared simple con idéntico procedimiento al seguido para calcular la pared de macizo 150 mm (Ver ficha PARED DE MACIZO)

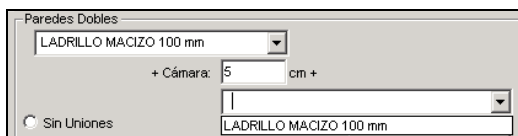


Curva roja - Cálculo

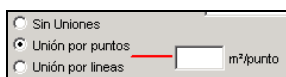
Curva verde - Medido

Para calcular la pared doble vamos ahora al módulo de PANELES MULTIPLES.

En su mitad superior izquierda los cajetines grandes desplegados contienen la pared simple calculada, escogemos la misma pared en ambos cajetines y entramos 5 cm. en la cavidad.



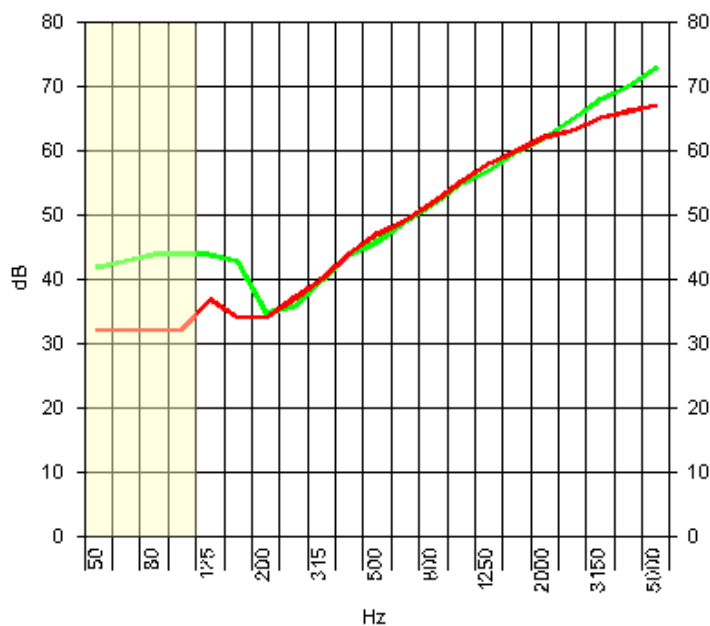
Definimos el tipo de unión como Unión por puntos activando su indicador



y entramos .6 en el cajetín de m²/punto.

Calcula

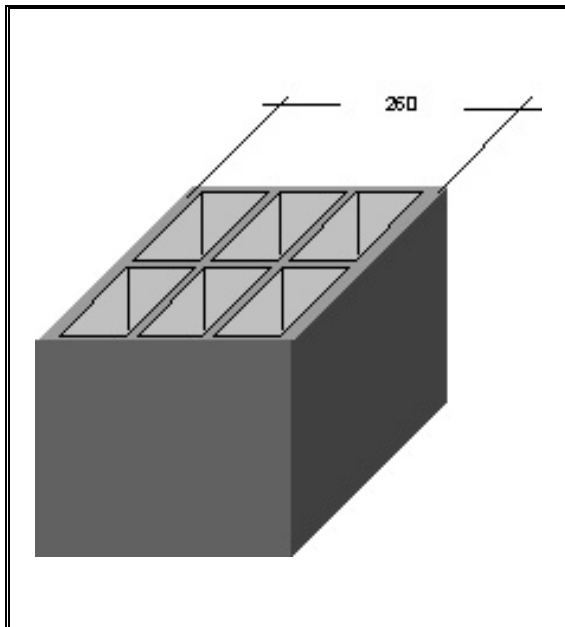
Seguidamente calculamos



Curva Verde - Cálculo

Curva Roja - Office of Noise Control California (USA)

XI. III.- BLOQUE DE HORMIGON LIGERO



DATOS

PESO: 290 Kg/m²
 GROSOR: 260 mm
 AISLAMIENTO: LGAI

MÉTODO DE CALCULO

Deberá calcularse el Aislamiento de un bloque de Hormigón Ligero de 260 mm de grosor pero sustituyendo su peso por el peso real.

Cálculo Frecuencia de Coincidencia

Base de Datos (seleccionado) Manual

HORMIGÓN ALIGERADO

Densidad (Kg/m3): 1800

Modulo Elasticidad(E:N/m2): 20000000000

Amortiguamiento Interno: 0.09

Control Base de Datos

Espesor (mm.): 260

Aceptar Cancelar

Datos pared

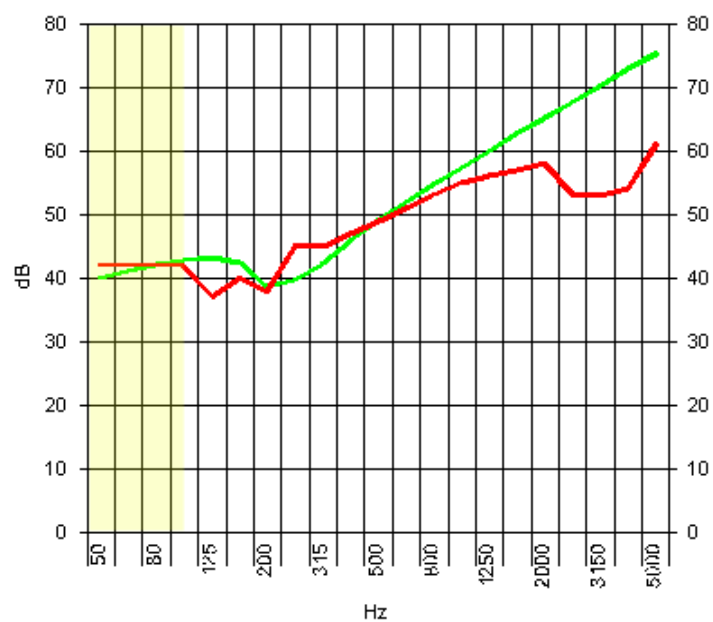
HORMIGÓN ALIGERADO 260 mm Procedencia:

Datos pared Masa Superficial : 290 Kg/m² η: 0.09

Frecuencia Coincidencia: 239 Hz Superficie : 13 m²

Los datos en color se modifican manualmente. Calcular ahora el aislamiento

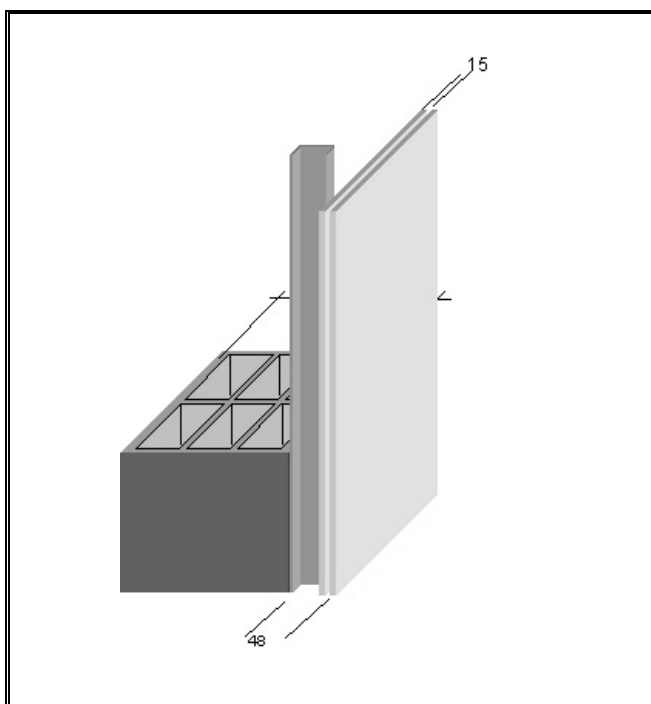
Calcula



Curva verde - Cálculo

Curva roja - Medición

XI. IV- BLOQUE DE HORMIGON LIGERO CON TRASDOSADO



DATOS
BLOQUE:
 Peso: 290 Kg/m²
 Grosor: 260 mm
CANAL:
 Grosor: 48 mm
CARTÓN YESO:
 2 placas de 15 mm
SUJECIÓN:
 Tornillos, 0.5 m²/punto

MÉTODO DE CALCULO

Repetiremos el cálculo del BLOQUE DE HORMIGÓN LIGERO (Ver Ficha).

Seguidamente se calculará el aislamiento de una placa de Cartón Yeso con la secuencia normal.

Datos
pared

Cálculo Frecuencia de Coincidencia

Base de Datos Manual

CARTÓN YESO

Densidad (Kg/m3):

Modulo Elasticidad(E:N/m2):

Amortiguamiento Interno:

Control Base de Datos

Espesor (mm.):

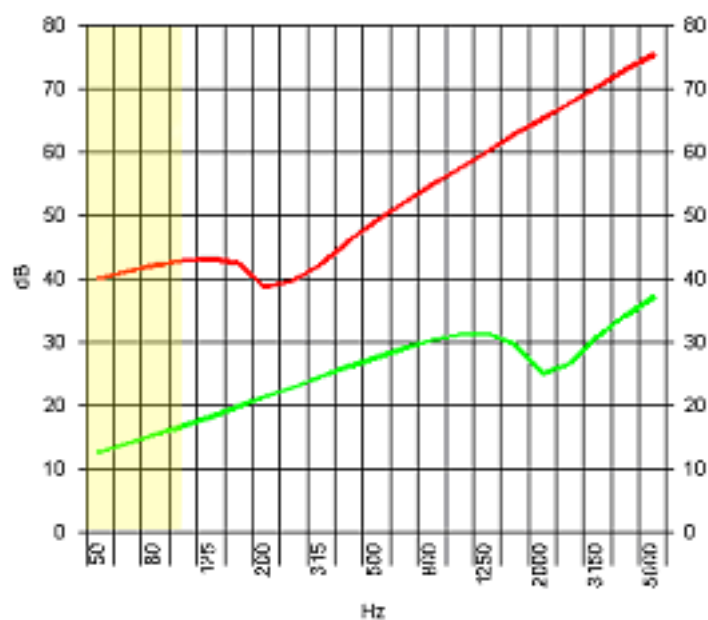
Aceptar Cancelar

CARTÓN YESO 15 mm Procedencia:

Datos pared	Masa Superficial :	12	Kg/m ²	η:	0.03
	Frecuencia Coincidencia:	2125	Hz	Superficie :	13 m ²

Los datos en color se modifican manualmente. Calcular ahora el aislamiento

Calcula



Curva verde - Cartón yeso de 15 mm

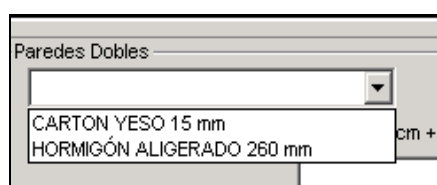
Curva roja - Bloque de hormigón

Ahora debemos ensamblar los elementos, para ello escogemos el módulo de PANELES MULTIPLES.

En la mitad superior izquierda hay tres cajetines.

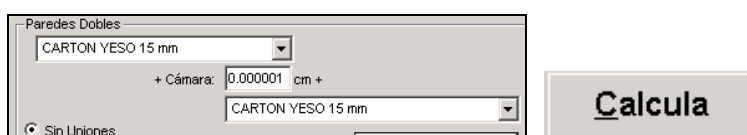
Los dos mayores deben contener los tipos de pared que forman la pared doble.

Si abrimos uno de ellos veremos que contiene todo lo calculado con el módulo de PANEL.



Con el 'mouse' seleccionamos el Cartón Yeso y en el otro cajetín repetimos el proceso y seleccionamos de nuevo el Cartón Yeso para unir dos placas de Cartón Yeso.

Finalmente introducimos la distancia entre paredes. En el cajetín pequeño (Cavidad) pondremos una distancia muy pequeña para indicar que son dos placas unidas.



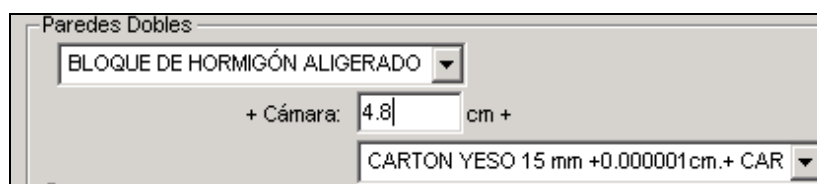
Tras ejecutar el cálculo disponemos ya del aislamiento de dos placas de Cartón Yeso.

Si abrimos de nuevo una de las ventanas veremos que el doble Cartón Yeso se ha añadido a la lista.



Vamos a calcular ahora el conjunto formado por el Bloque de Hormigón y el doble Cartón Yeso.

Escogemos en la primera ventana el Bloque de Hormigón y en la segunda el doble Cartón Yeso. En el cajetín 'Cavidad' introducimos 4.8 cm.

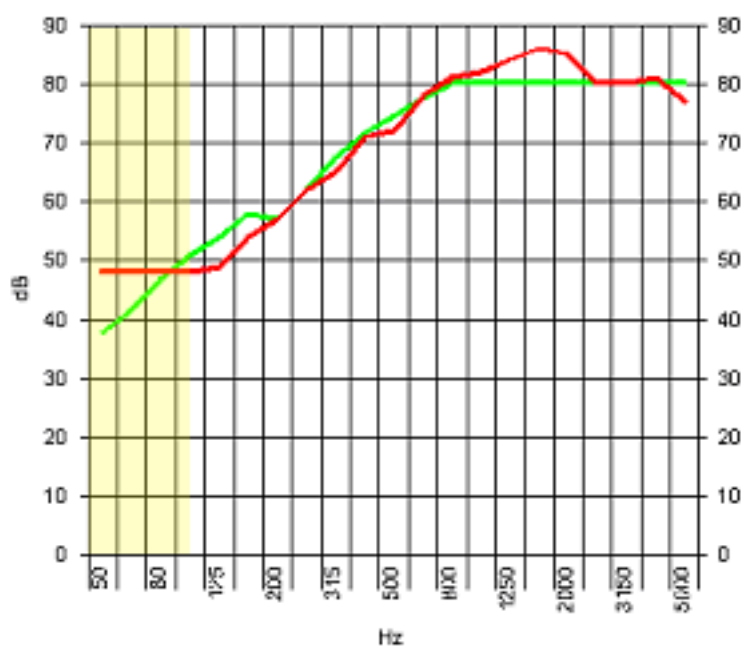


Debemos definir ahora el método de unión.

Para ello activamos la Unión por puntos e introducimos el valor de 0.5 m²/punto.

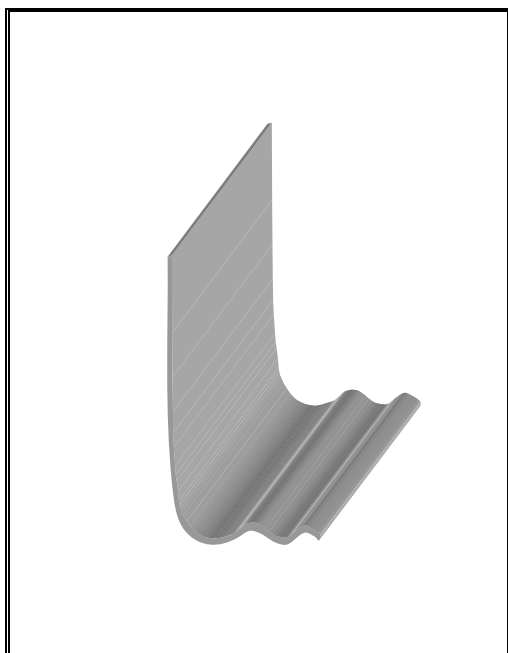
Sin Uniones
 Unión por puntos m²/punto
 Unión por líneas

y ya podemos calcular **Calcula**, obteniendo de este modo el resultado final.



Curva verde - Calculado
Curva roja - Medido LGAI

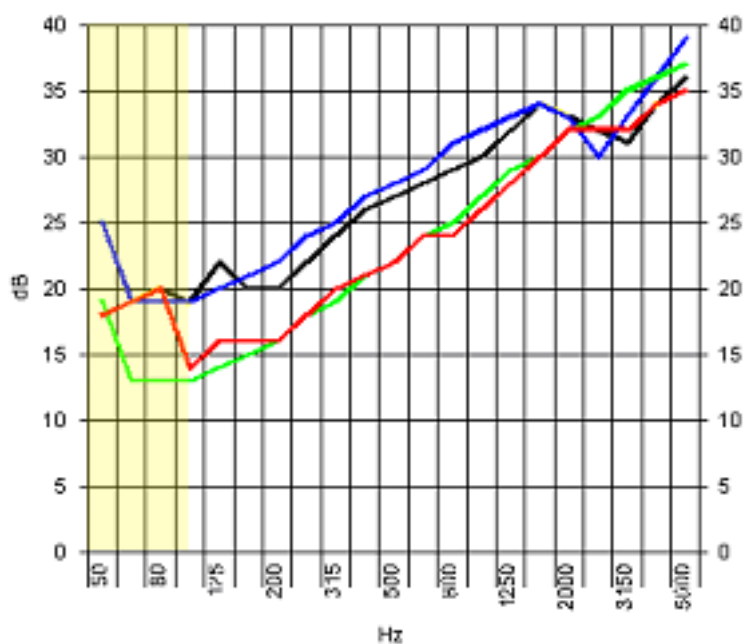
XI. V.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (1)



LA 5 y LA 10, Materiales Aislantes de bajo módulo elástico.

LA 5: 5 Kg/m²

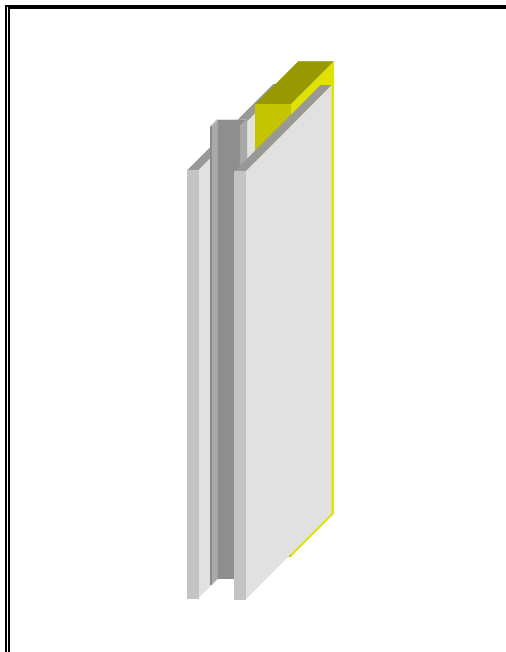
LA 10: 10 Kg/m²



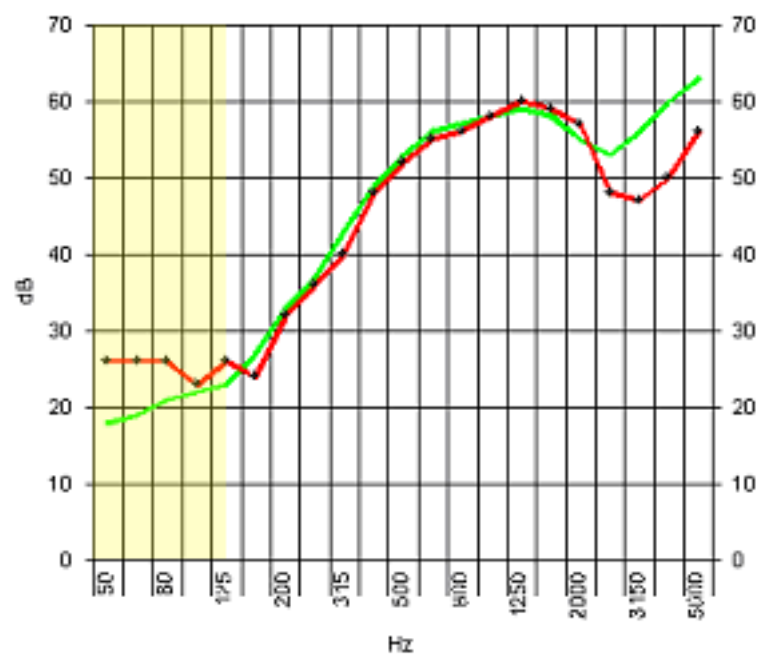
Verde LA5 y Azul LA10 - Cálculo

Rojo LA5 y Negro LA10 - Medición LGAI

XI. VI. - EJEMPLOS DE RESULTADOS (2)

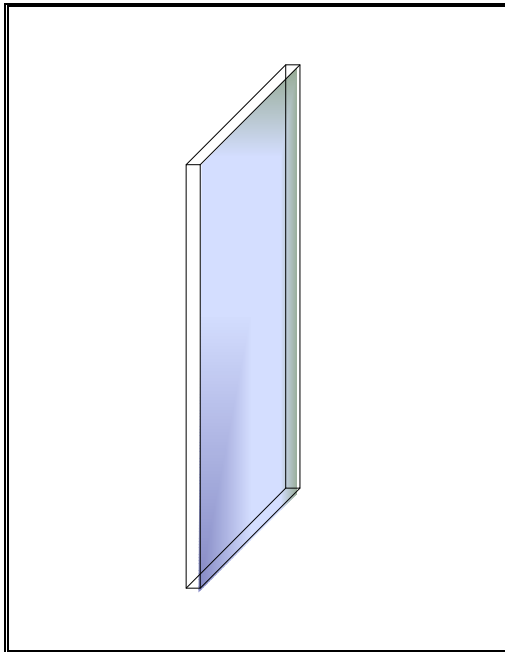


Cartón Yeso 13 mm +
cavidad de 48 mm +
Cartón Yeso de 13mm

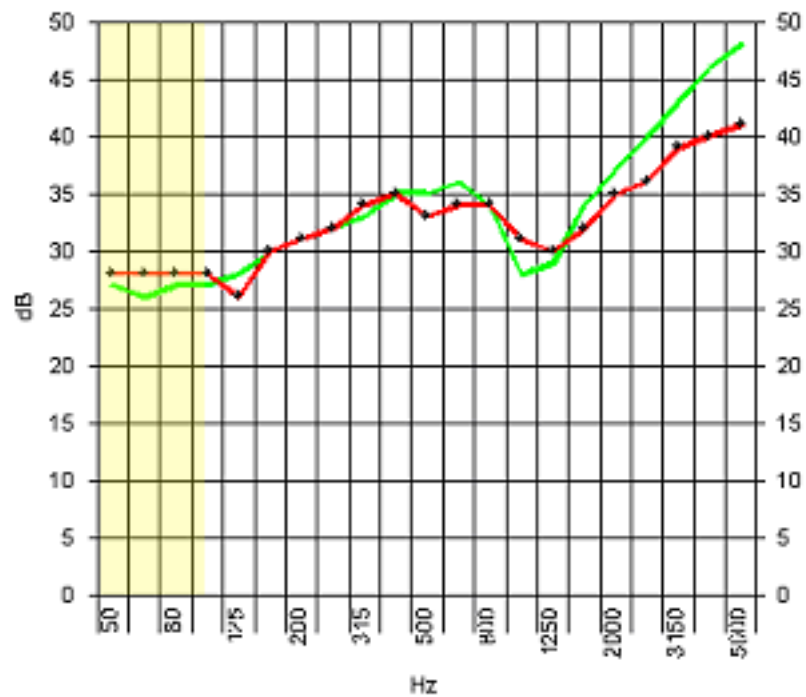


Verde - Cálculo
Rojo - Medición CSTB

XI. VII.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (3)



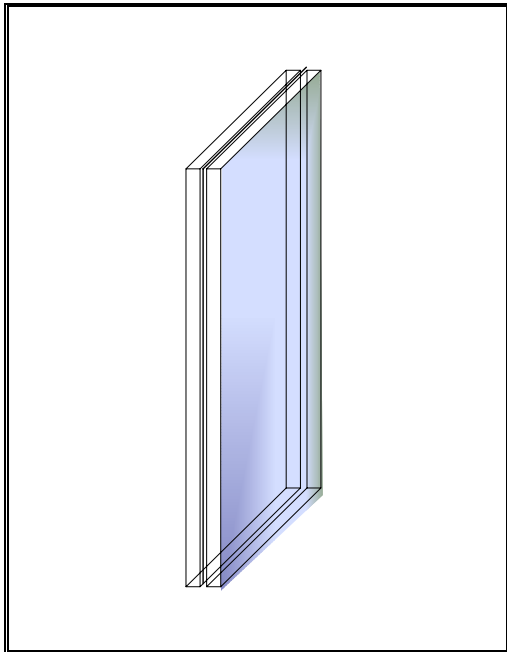
Cristal de 12 mm de 2 x 1.2



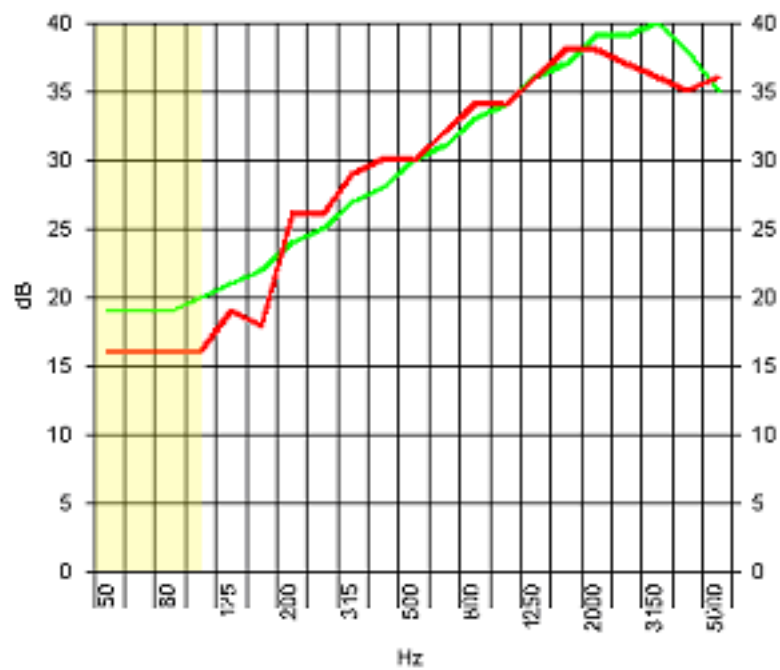
Verde - Cálculo

Rojo - Medición CSTB

XI. VIII.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (4)



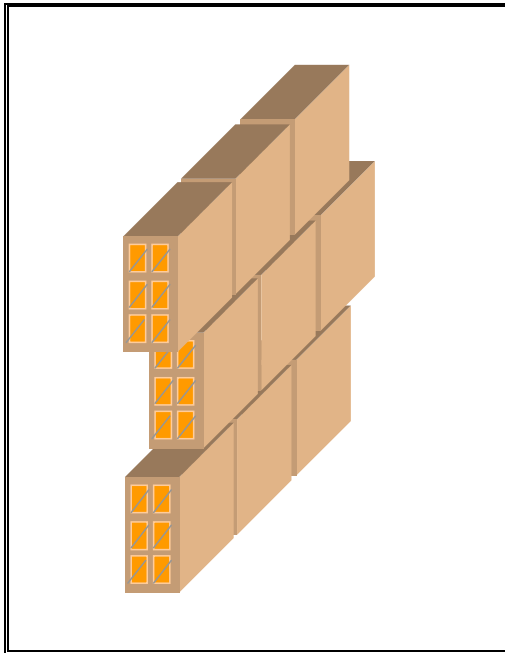
Doble Cristal de 2.5 mm de
2 x 1.2 con 0.76 mm de
polietileno entre ambos.



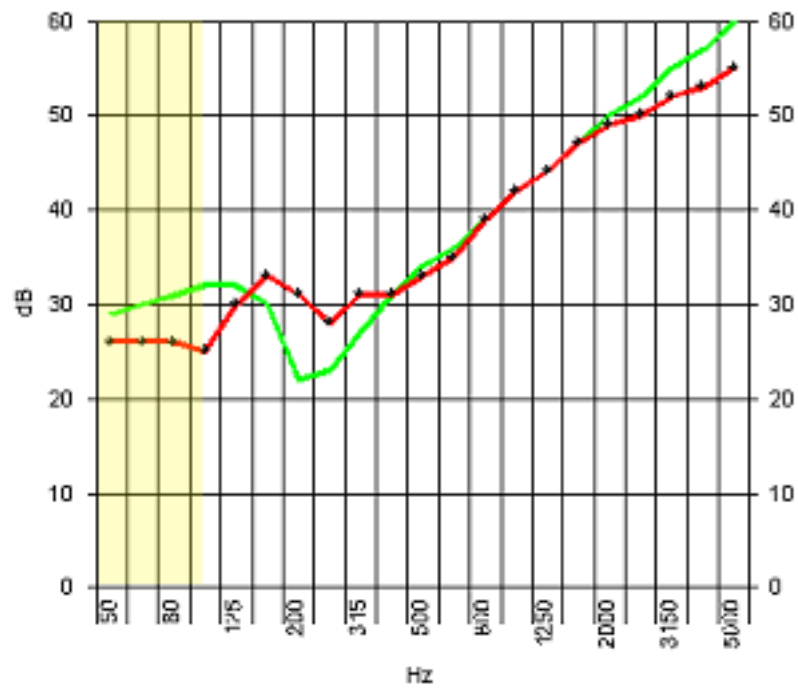
Verde - Cálculo

Rojo - Medición CSTB

XI. IX.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (5)



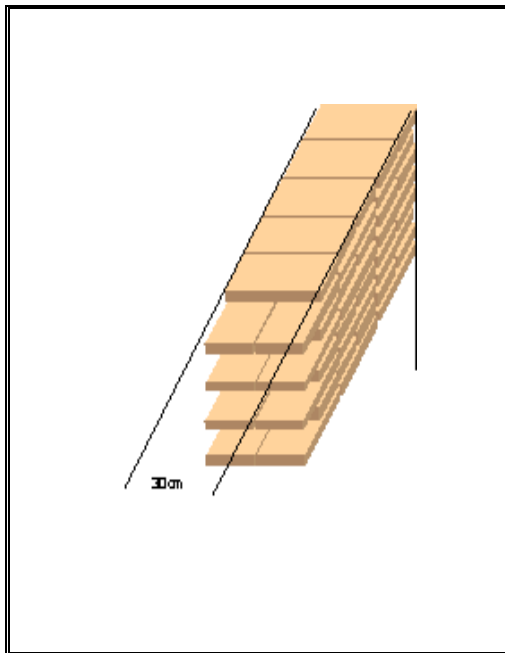
Tabique de 9.5 cm
Formato Catalán



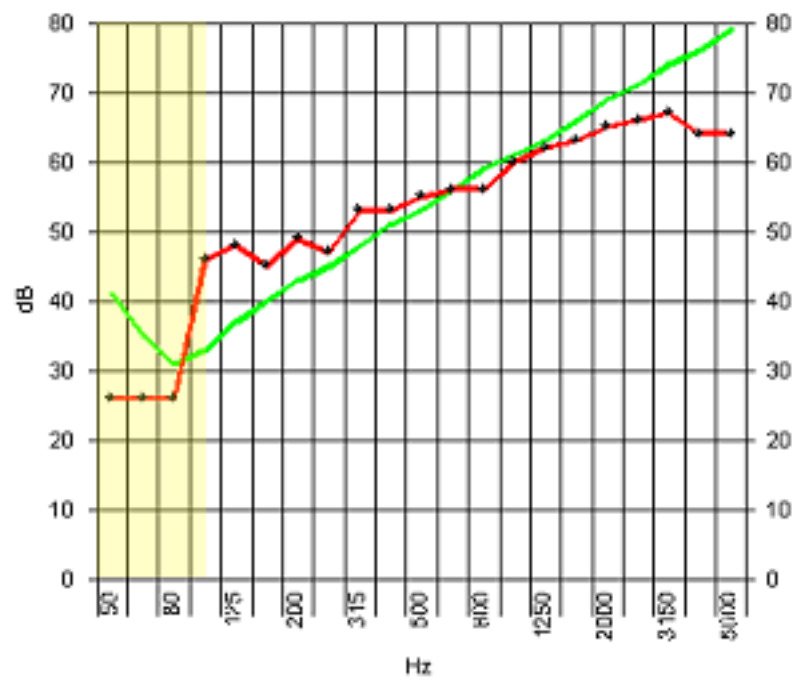
Verde - Cálculo

Rojo - Medición LGAI

XI. X.- EJEMPLOS DE RESULTADOS (6)



Muro de ladrillo de 30 cm



Verde - Cálculo

Rojo - Medición LGAI

XI.- Apéndice II: Métodos de cálculo

Explicación de los métodos de cálculo utilizados:

dBKAisla ofrece la posibilidad de cálculo del aislamiento en paredes simples o bien en paredes múltiples. También ofrece la posibilidad de calcular aislamientos mixtos con diferentes tipos de superficies. Para el cálculo de **paredes simples** a partir de las cuales implementar paredes múltiples o combinadas, el programa consta de dos tipos de cálculos:

- Ley de masas:

Se consideran paredes simples aquellas que estén formadas por una única capa isótropa y homogénea, o aquellas que estén formadas por diferentes capas que se encuentren rígidamente unidas entre ellas. Las paredes simples se oponen a la energía acústica incidente por medio de su inercia mecánica que dificulta la vibración y por lo tanto el sonido, el parámetro que determina principalmente la inercia mecánica es el peso propio de la pared, esto es, la masa de la superficie. Así pues, la ley de masas sólo tiene en cuenta la masa de la superficie en cuestión. Esta ley indica, básicamente, que cuanto mayor es la masa de la superficie, es decir, más pesada, y mayor es la frecuencia, mayor es el aislamiento acústico de la muestra. Es una primera aproximación cuando se desconocen los parámetros físicos necesarios para un cálculo más preciso.

- Ley de masas corregida:

La ley de masas corregida requiere, a parte de la masa superficial, la frecuencia de coincidencia, el coeficiente de amortiguamiento interno y la superficie de la pared. Estos datos se pueden introducir manualmente, o bien accediendo a la base de datos de paredes calculadas con materiales estándar. A diferencia de la ley de masas simple, la pendiente de la curva de aislamiento de la muestra, varía según tres regiones diferenciadas a partir de la frecuencia de coincidencia:

- Una primera región, por debajo de la frecuencia de coincidencia, donde la curva sigue una pendiente de unos 6 dB por octava.

-
- Una segunda región con una pérdida considerable del aislamiento correspondiente a la zona de influencia del fenómeno de coincidencia.
 - Y una tercera, por encima de la frecuencia de coincidencia, en la que la curva sigue un crecimiento de unos 9 dB por octava.

En cuanto al cálculo de **paredes múltiples**:

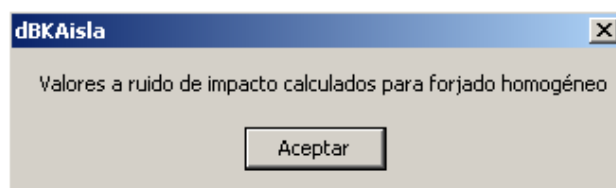
Se entiende en acústica, como pared múltiple (pared doble en este caso), una pared formada por dos paredes simples separadas por un medio elástico. El principio físico en el que se sustenta la efectividad acústica de este tipo de paredes es en la vibración desfasada entre las caras de la pared múltiple. El programa presupone la existencia de material elástico de alta absorción acústica en el interior de la cavidad. El parámetro determinante en este tipo de construcciones es la frecuencia de resonancia, que debe ser lo más baja posible.

El cálculo empleado para conseguir el aislamiento de cada tipo de pared, mencionados anteriormente, se rige por las fórmulas empíricas desarrolladas en diferentes análisis por Sewell, Cremer y Sharp.

XII.- Apéndice III: Explicación de mensajes informativos

Explicación de algunos de los mensajes informativos que se pueden encontrar durante la ejecución del programa:

XII.- I. Valores calculados para forjado homogéneo



Este mensaje aparecerá cuando los materiales utilizados no dispongan del valor de *nivel de presión de ruido de impactos normalizado* (L_n). Informa que se ha calculado tal como indica la Normativa ISO 12354-2 (Anexo B), para forjado homogéneo.

XII.- II. DeltaR para paneles múltiples de la BD Aisla



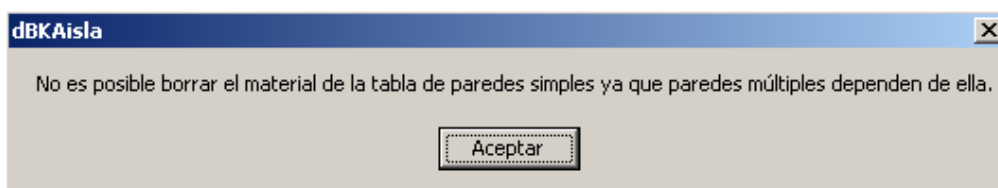
Los materiales de la Base de Datos Aislamiento (materiales de empresa) no contienen la información de la mejora del índice de reducción acústica. Por este motivo, el valor de DeltaR de estos materiales (sea múltiple o no) será cero.

XII.- III. Abrir sesiones anteriores a dBKAisla 3.0



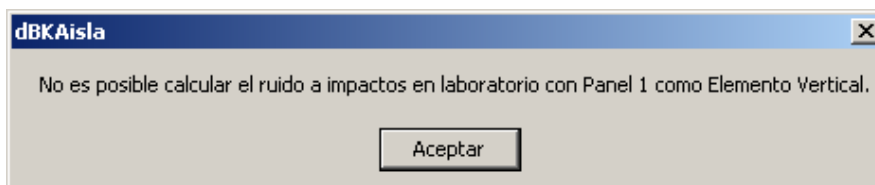
Al abrir una sesión anterior al dBKAisla 3.0, los valores de deltaR y el Ruido al Impacto en Laboratorio no han sido calculados ya que son novedad en esta versión. Sus valores, representados en las tablas de información de paneles simples y múltiples, serán cero.

XII.- IV. Borrar un panel simple



Para poder utilizar las paredes múltiples en los cálculos de la ISO, es preciso mantener en la base de datos las paredes simples por las cuales está compuesta. Por este motivo, no se podrá eliminar una pared simple que haya sido utilizada para componer una múltiple.

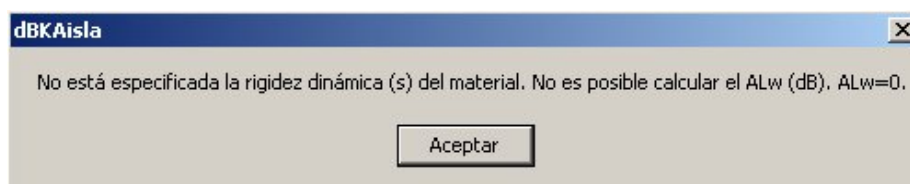
XII.- V. Panel Múltiple horizontal con elemento base vertical



Para el cálculo de una pared múltiple *Elemento Horizontal* compuesta por un elemento base que sea a su vez una pared múltiple *Elemento Vertical*, no

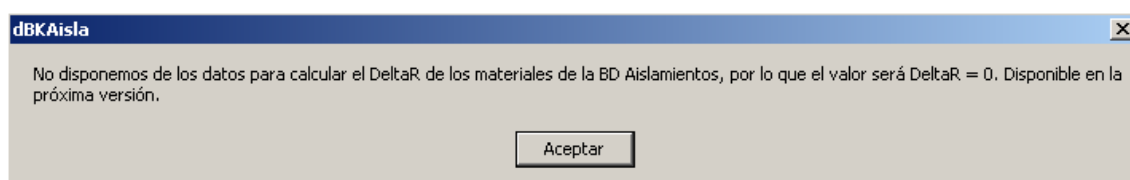
podrá calcularse el ruido a impactos normalizado al no contener el elemento vertical la información de la rigidez dinámica. Deberá poner como elemento base un elemento horizontal.

XII.- VI. Cálculo DeltaL con pared múltiple vertical



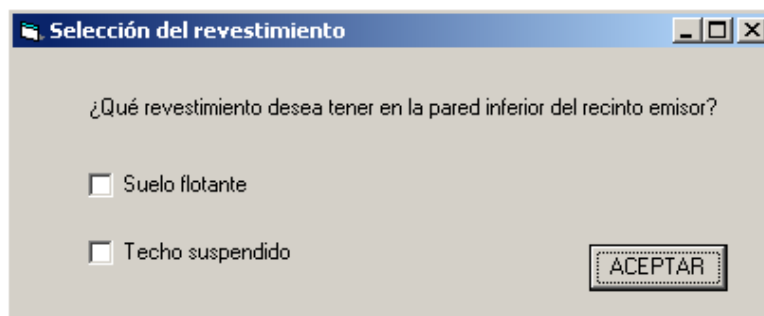
Para el cálculo de la ISO, si el panel inferior (suelo) es una pared múltiple calculada como *elemento vertical*, no tendrá la información de la rigidez dinámica (s) y, por lo tanto, no podrá calcularse su DeltaL. Se cogerá el valor de cero para realizar el cálculo.

XII.- VII. DeltaR para materiales BD Aisla (Empresas)



Si utilizamos materiales de la BD Aislamientos que no contienen información de la mejora del índice de reducción acústica (DeltaR), no será posible calcularlo. Por ese motivo, se tomará el valor de cero. Este mensaje nos avisará de ello.

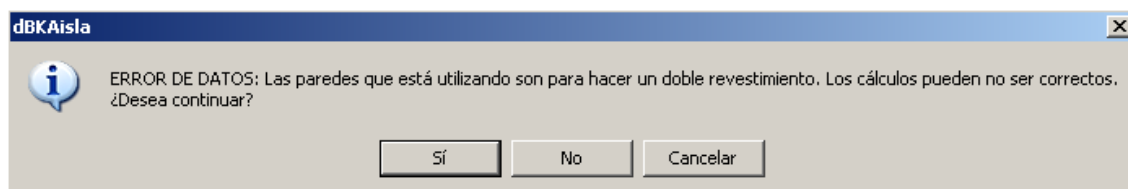
XII.- VIII. Selección del tipo de revestimiento (recintos superpuestos)



Cuando tengamos un recinto superpuesto y la pared separadora (suelo) sea múltiple, deberemos seleccionar el tipo de revestimiento, dependiendo de las características de esta.

Esto sólo aparecerá en recintos *superpuestos*, pues en *adyacentes* y *una arista en común* sólo afectará el revestimiento como *suelo flotante* (tal como indica la Normativa).

XII.- IX. Error en el revestimiento



La pared utilizada como suelo tiene un doble revestimiento y anteriormente ha sido indicado por el usuario tratarla como suelo flotante o techo suspendido. Por el tipo de pared, debería seleccionarse ambos. Si continua, los resultados pueden ser erróneos ya que el proceso de cálculo no tratará correctamente el panel. Puede seleccionar *No* o *Cancelar* para detener el cálculo.

XII.- X. No es posible suelo flotante y techo suspendido



Si la pared separadora tiene un solo revestimiento (doble) y le indicamos que queremos un revestimiento de suelo flotante y techo suspendido, no será posible el cálculo de la reducción del nivel de presión de ruido de impactos.

Se tomará el valor de cero para efectuar el cálculo.



Ingeniería para el Control del Ruido

Berruete, 52. [Vila Olímpica Vall d'Hebron]
08035 Barcelona. España - Tel/Fax. +34 93 428 63 39
E-mail: icr@icrsl.com
www.icrsl.com