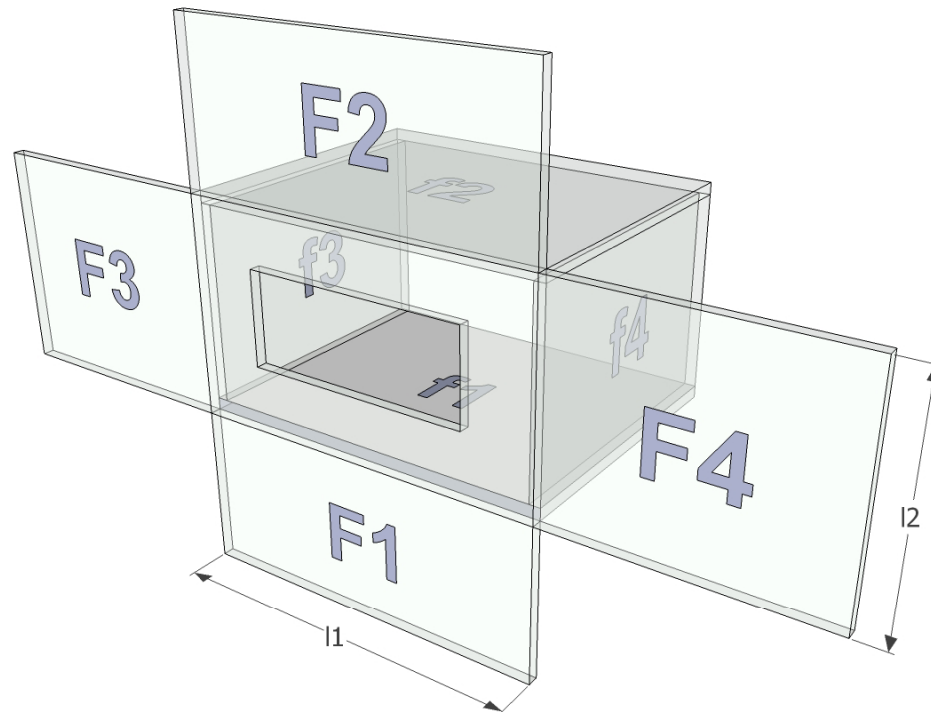


- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

Herramienta de cálculo del Documento Básico HR Protección frente al ruido - CTE

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas



TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

■ Planteamiento

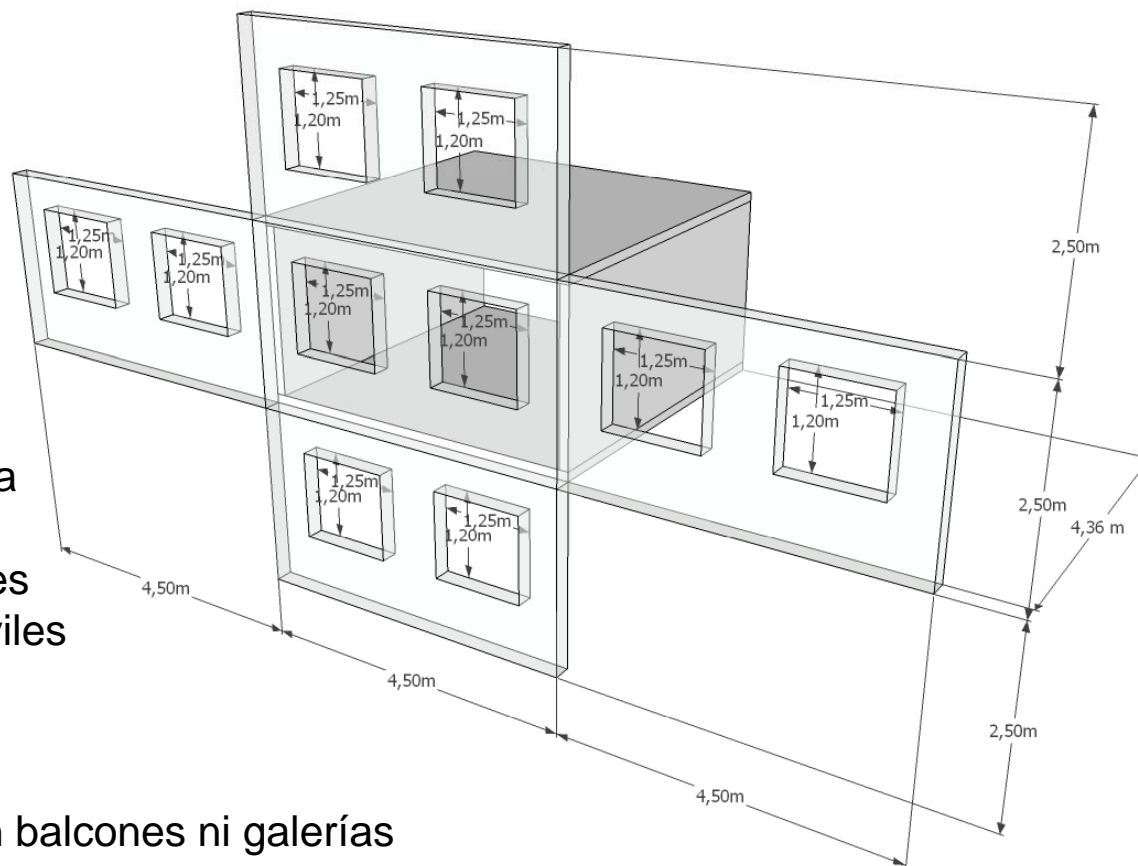
■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

- Planteamiento del problema
 - Recinto protegido estancia de 50 m³

En la zona existe un índice de ruido de día de $L_d = 70$ dB cuya fuente fundamental es el tráfico de automóviles



Fachada plana sin balcones ni galerías

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

■ Planteamiento del problema

–Materiales

- Fachada: Hoja de ladrillo perforado, 115mm, cámara no ventilada, aislante y ladrillo hueco doble de 70mm, enlucido de yeso por el interior, $m=247 \text{ kg/m}^2$, $R_A=47 \text{ dBA}$.
- Suelo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 333 kg/m^2 , $R_A=53 \text{ dBA}$. Presenta un suelo flotante de 20 mm de lana mineral sobre la que se dispone una capa de mortero de 50 mm de espesor. $\Delta R_A=8 \text{ dBA}$.
- Techo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 333 kg/m^2 , $R_A=53 \text{ dBA}$.
- Pareded 1 (f3): Tabiquería interior. 70 mm de ladrillo hueco doble, enlucido por ambas caras, $m=89 \text{ kg/m}^2$, $R_A=36 \text{ dBA}$.
- Pareded 2 (f4): Elemento separador entre viviendas. ½ pie de ladrillo perforado, 115 mm, $m=150 \text{ kg/m}^2$, $R_A=42 \text{ dBA}$. Presenta un trasdosado por ambos lados de placas de yeso laminado, 15 mm, sujetas a perfilera metálica de 48 mm y relleno de lana mineral $\Delta R_A=14 \text{ dBA}$.
- Ventanas: Dos ventanas, cada hueco con doble ventana, deslizante, con $R_{Atr}=40 \text{ dB}$. Capialzado con tratamiento acústico, de Superficie 0.3 m^2 . Aireador integrado en la ventana, con un $D_{n,si,Atr} \text{ (dBA)}$ de 40 dBA.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

- Uniones: Esta nueva versión incluye nuevos cortes para las uniones que permiten identificarlas mejor. Internamente, el modelado se realiza utilizando las K_{ij} de la norma UNE EN 12354.

–Uniones

- Fachada-Suelo: Unión rígida en T. (Variante Unión en T de doble hoja con elementos homogéneos)
- Fachada-Techo: Unión rígida en T. (Variante Unión en T de doble hoja con elementos homogéneos)
- Fachada-Pared interior (f3): Unión rígida en T.
- Fachada-Pared interior (f4): Unión con hoja interior de la fachada discontinua .

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Transmisión directa a través de la fachada:

Sección de Fachada Directa

Superficie S_z (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m ²)	R_{0tr}	R_a	REF	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	R_{0tr}	R_a	ΔR	S_0 (m ²)	$D_{n,s1,tr}$ (dBA)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0		40 (aireadores con tratamiento acústico...)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0		0 (aireadores sin tratamiento acústico)
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0		0 (techos suspendidos, conductos, pasillos...)
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0		

L_d (dBA)	Tipo de Ruido	$D_{2m,nT,tr}$	Requisito CTE
70	Automóviles	39	32 CUMPLE

Introducir superficie de la fachada vista desde el interior del recinto receptor

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i (kg/m ²)	R_{0tr}	R_a	REF	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	R_{0tr}	R_a	ΔR
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0

		S_0 (m ²)	$D_{n,s1,9tr}$ (dBA)	
Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,9tr}$			40	(aireadores con tratamiento acústico...)
Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,9tr}$		0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)
Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,s,9tr}$			0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)

L_d (dBA)	Tipo de Ruido
70	Automóviles

$D_{2m,nT,9tr}$	Requisito CTE
39	32 CUMPLE

Introducir la solución constructiva de la fachada

El listado de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Fachadas' y es consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i (kg/m ²)	$R_{0,er}$	$R_{0,i}$	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,i}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	$R_{0,er}$	$R_{0,i}$	ΔR	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,er}$	S_0 (m ²)	$D_{n,si,er}$ (dBA)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,er}$	0	40 (aireadores con tratamiento acústico...)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,er}$	0	0 (aireadores sin tratamiento acústico)
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0	Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,s,er}$	0	0 (techos suspendidos, conductos, pasillos...)
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0			

L_d (dBA)	Tipo de Ruido	$D_{2m,nT,er}$	Requisito CTE
70	Automóviles	39	32 CUMPLE

Seleccionar la referencia (FF 1) correspondiente al tipo de fachada plana, la altura de la línea de mira y el coeficiente de absorción del techo pueden dejarse con cualquier valor.

El listado de las referencias para los tipos de fachadas puede verse en la hoja 'Formas Fachada'

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m ²)	$R_{0,er}$	$R_{0,i}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,i}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	$R_{0,er}$	$R_{0,i}$	ΔR	S_0 (m ²)	$D_{n,e1,er}$ (dBA)	$D_{n,e2,er}$ (dBA)	$D_{n,i,er}$ (dBA)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0	40	40	0	0
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0	0	0	0	0
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0	0	0	0	0
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0	0	0	0	0

L_d (dBA)	Tipo de Ruido	$D_{2m,nT,er}$	Requisito CTE
70	Automóviles	39	32 CUMPLE

Seleccionar la referencia (R 0.0) para el revestimiento de la cara interior de la fachada

El listado completo de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Trasdosados' y es consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m ²)	$R_{0,er}$	R_a	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,i}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	$R_{0,er}$	R_a	ΔR
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0

S_0 (m ²)	$D_{n,s1,er}$ (dBA)	
	40	(aireadores con tratamiento acústico...)
0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)
0	0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)

L_d (dBA)	Tipo de Ruido
70	Automóviles

$D_{2m,nT,er}$	Requisito CTE
39	32 CUMPLE

Introducir los datos de los huecos: ventanas y capialzados.

Se permite elegir hasta tres soluciones distintas para ventanas en el mismo elemento de fachada. Si hay varias ventanas de las mismas características se pueden introducir como único elemento con la superficie total igual a la suma de las superficies de cada una de las ventanas.

El listado de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Huecos' y es consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m ²)	R_{0tr}	R_a	REF	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,i}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	R_{0tr}	R_a	ΔR
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0

	S_0 (m ²)	$D_{n,s1,tr}$ (dBA)	
Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,tr}$		40	(aireadores con tratamiento acústico...)
Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,tr}$	0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)
Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,s,tr}$		0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)

L_d (dBA)	Tipo de Ruido
70	Automóviles

$D_{2m,nT,tr}$	Requisito CTE
39	32 CUMPLE

Introducir los datos de vías de transmisión aérea directa

En el ejemplo introducimos los 40 dB del aireador (fuera de catálogo, se proporciona el dato a modo de ejemplo de utilización)

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa

Superficie S_f (m²)

REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m ²)	$R_{0,er}$	R_a	REF	Forma de la fachada	α_w	h_{lm}	ΔL_{fs}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,i}$
F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capialzados	$R_{0,er}$	R_a	ΔR	S_0 (m ²)	$D_{n,s1,er}$ (dBA)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0		40 (aireadores con tratamiento acústico...)
V.34	1,5	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	40	41	0		0 (aireadores sin tratamiento acústico)
CP2	0	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m2 con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0		0 (techos suspendidos, conductos, pasillos...)
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0		

L_d (dBA)	Tipo de Ruido
70	Automóviles

$D_{2m,nT,er}$	Requisito CTE
39	32 CUMPLE

Introducir el índice de ruido de día de la zona (70 dB) y se escoge la opción "Automóviles" dado que la fuente fundamental de ruido es el tráfico de automóviles

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

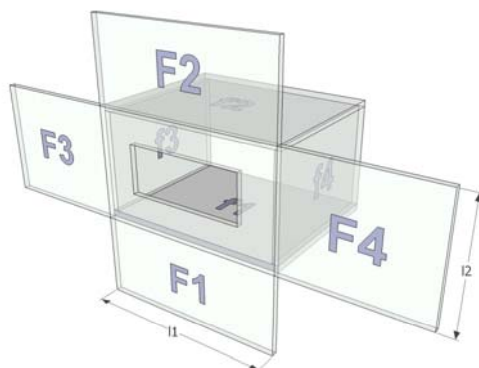
- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Sección de los flancos de fachada

Secciones de Fachada de Flanco

REF	Elemento constructivo base	m_1' (kg/m ²)	$R_{e,cr}$	S_i (m ²)	V_i (m ³)
Elemento F1 (Fachada) F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	4,5
Elemento F2 (Fachada) F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	4,5
Elemento F3 (Fachada) F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	2,55
Elemento F4 (Fachada) F.1.1.a1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	2,55



Introducir las dimensiones correspondientes a los flancos de fachada, F1, F2, F3 y F4.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto Receptor

Recinto Receptor										
Tipo de Recinto			Volumen V_r (m³)		50					
Residencial y sanitario Estancias										
	REF	Elemento constructivo base	m'_i (kg/m²)	$R_{e,i}$	S_i (m²)	l_i (m²)	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,i}$	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8	
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	R.0.0	Sin Revestimiento	0	
Elemento f3 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	10,9	2,6	R.0.0	Sin Revestimiento	0	
Elemento f4 (Pared)	P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	10,9	2,6	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140<m≤160kg/m2)	14	

Seleccionar el tipo de recinto receptor, en este caso, 'Residencial y sanitario estancias'

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto Receptor

Recinto Receptor									
Tipo de Recinto			Volumen V_r (m³)		50				
Residencial y sanitario Estancias									
REF	Elemento constructivo base	m_i' (kg/m²)	$R_{e,i}$	S_i (m²)	l_i (m²)	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,i}$	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	R.0.0	Sin Revestimiento	0
Elemento f3 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	10,9	2,6	R.0.0	Sin Revestimiento	0
Elemento f4 (Pared)	P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	10,9	2,6	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140<m≤160kg/m2)	14

Seleccionar la referencia del material de cada flanco

El listado de las referencias puede verse en las pestañas dedicadas a las distintas soluciones contenidas en el catálogo.

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Recinto Receptor

Recinto Receptor									
Tipo de Recinto			Volumen V_r (m³)		50				
Residencial y sanitario Estancias									
	REF	Elemento constructivo base	m'_i (kg/m²)	$R_{e,i}$	S_i (m²)	l_i (m²)	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,i}$
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	S.1.b.6	AC + M 50 + AR MW 20	8
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	R.0.0	Sin Revestimiento	0
Elemento f3 (Pared)	P.1.1.a	Enl 15 + LHD 70 + Enl 15 (valores minimos)	89,0	36,0	10,9	2,6	R.0.0	Sin Revestimiento	0
Elemento f4 (Pared)	P.1.4.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores minimos)	150,0	42,0	10,9	2,6	TR.1.d	YL 15 + MW 48 + SP (140<m<=160kg/m2)	14

Introducir las superficies de cada elemento de flanco

Seleccionar la referencia del revestimiento de cada flanco

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Definición de las Uniones

Uniones de los Elementos Constructivos

	REF	Tipo de unión	K_{Ft}	K_{Fd}	K_{Dt}		
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 8)	5,8	7,6	5,8		Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 8)	5,8	7,6	5,8		Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.2	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 2)	6,8	0,6	6,8		Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.50	Unión en T de doble hoja con discontinuidad de hoja interior (orientación 2)	12,0	15,0	12,0		Vista en planta

Seleccionar las referencias de las uniones correspondientes

El listado de las referencias para los tipos de uniones puede verse en la hoja 'Uniones'

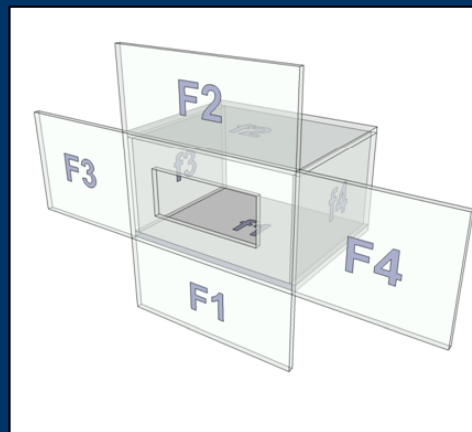
TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- **Introducción de los Datos**
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Introducción de los datos

– Definición de las Uniones

Uniones de los Elementos Constructivos						
	REF	Tipo de unión	K_{PI}	K_{Fd}	K_{DI}	
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 8)	5,8	7,6	5,8	Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación 8)	5,8	7,6	5,8	Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.2	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación 2)	6,8	0,6	6,8	Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.50	Unión en T de doble hoja con discontinuidad de hoja interior (orientación 2)	12,0	15,0	12,0	Vista en planta



Al introducir las referencias los descriptores y las imágenes de las uniones cambiarán automáticamente al tipo de unión escogido

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

RESULTADOS

Una vez introducidos los datos correctamente el resultado final del cálculo puede verse en la parte superior de la hoja

$D_{2m,nT,4tr}$	Requisito CTE
39	32 CUMPLE

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido aéreo en fachadas

Datos de entrada

Superficie S_f (m²) 11,25

REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ³)	R_{a0}	R_a	REF	Forma de la fachada	α_{a0}	α_a	ΔL_{a0}	REF	Revestimiento interior	$\Delta R_{a,i}$
F.1.1.a.1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	50,0	FF 1	Plano de fachada	0	0	0	R.0,0	Sin Revestimiento	0

REF	S (m ²)	Ventanas/Capitalizados	R_{a0}	R_a	ΔR	Transmisión Aérea Directa I $D_{a,d,1}$	S_a (m ²)	$D_{a,d,2}$ (dB)	Transmisión Aérea Directa II $D_{a,d,2}$	Transmisión Aérea Indirecta $D_{a,i}$
V.34	1,5	Doble ventana, DES DES Ent 4 / Int 4-4	40	41	0	40	0	40	0	0
V.34	1,5	Doble ventana, DES DES Ent 4 / Int 4-4	40	41	0	40	0	40	0	0
CP2	0,6	PVC / madera 10mm / metálico 10kg/m ² con Absorbente acústico 25 mm	30	-	0	-	-	-	-	-
V.00	0	Sin Ventana	0	0	0	-	-	-	-	-

L_{a0} (dBA) 70 Tipo de Ruido Automóviles

$D_{a,2m,nT,4tr}$ 39 Requisito CTE 32 CUMPLE

Secciones de Fachada de Flanco

REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ³)	R_{a0}	R_a	S (m ²)	l (m)
Elemento F1 (fachada) F.1.1.a.1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	4,5	
Elemento F2 (fachada) F.1.1.a.1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	4,5	
Elemento F3 (fachada) F.1.1.a.1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	2,55	
Elemento F4 (fachada) F.1.1.a.1	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	247,0	47,0	11,25	2,55	

Recinto Receptor

Tipo de Recinto: Residencial y sanitario Estancias Volumen V_r (m³) 50

REF	Elemento constructivo base	m (kg/m ³)	R_{a0}	S (m ²)	l (m)	REF	Revestimiento	$\Delta R_{a,i}$
Elemento F1 (Suelo) F.0.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	S.1,6	AC + M 50 + AR MW 20	0
Elemento F2 (Techo) F.0.2	U_BC 300 mm	333,0	53,0	19,62	4,5	R.0,0	Sin Revestimiento	0
Elemento F3 (Pared) P.1.1.a	Ent 15 + LH 70 + Ent 15 (valores mínimos)	89,0	36,0	10,9	2,6	R.0,0	Sin Revestimiento	0
Elemento F4 (Pared) P.1.1.a	Ent 15 + LP 115 + Ent 15 (valores mínimos)	150,0	42,0	10,9	2,6	TR.1,4	YI 15 + MW 40 + SP (140ent100kg/m ²)	14

Uniones de los Elementos Constructivos

REF	Tipo de unión	R_{a0}	R_{a1}	R_{a2}	
Unión 1 (Unión Fachada-Suelo)	T.0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación II)	5,0	7,6	5,0
Unión 2 (Unión Fachada-Techo)	T.0.39	Unión en T de doble hoja y elementos homogéneos (orientación II)	5,0	7,6	5,0
Unión 3 (Unión Fachada-Pared)	T.0.2	Unión rígida en T de elementos homogéneos (orientación II)	6,0	0,6	6,0
Unión 4 (Unión Fachada-Pared)	T.0.50	Unión en T de doble hoja con discontinuidad de hoja interior (orientación II)	12,0	15,0	12,0

Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

v 2.0 Diciembre 2009

TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Observando los Resultados Intermedios

Cálculo de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo en Fachadas											
Cálculos											
Contribución Directa											
				$R_{S,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	$R_{Df,A}$	S_z (m ²)	S_i (m ²)	$R_{f,A}$	$R_{Df,m,A}$	$\tau_{Df} = 10^{-0,1 R_{f,A}}$
				47	0	47,0	11,25	7,65	47,0	48,7	1,35678E-05
							11,25	1,5	40	48,8	1,33333E-05
							11,25	1,5	40	48,8	1,33333E-05
							11,25	0,6	30	42,7	5,33333E-05
							11,25	0	0	-	-
									40,3	9,35678E-05	
Contribución de Flanco a flanco											
$i=j$	$R_{F,m,A}$	$R_{f,m,A}$	$\Delta R_{Ff,A}$	K_{Ff}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Ff,A}$	$\tau_{Ff} = 10^{-0,1 R_{Ff,A}}$		
1	47,0	53,0	8	5,8	1	4,5	11,25	67,8	1,66903E-07		
2	47,0	53,0	0	5,8	1	4,5	11,25	59,8	1,05309E-06		
3	47,0	36,0	0	6,8	1	2,55	11,25	54,8	3,33711E-06		
4	47,0	42,0	14	12,0	1	2,55	11,25	76,9	2,02574E-08		
								53,4	4,57736E-06		
Contribución de Flanco a directo											
i	$R_{F,m,A}$	$R_{S,m,A}$	$\Delta R_{Fd,A}$	K_{Fd}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Fd,A}$	$\tau_{Fd} = 10^{-0,1 R_{Fd,A}}$		
1	47,0	47,0	0	7,6	1	4,5	11,25	58,6	1,37886E-06		
2	47,0	47,0	0	7,6	1	4,5	11,25	58,6	1,37886E-06		
3	47,0	47,0	0	0,6	1	2,55	11,25	54,0	3,96674E-06		
4	47,0	47,0	0	15,0	1	2,55	11,25	68,4	1,44523E-07		
								51,6	6,86898E-06		
Contribución de Directo a flanco											
j	$R_{S,m,A}$	$R_{f,m,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	K_{Df}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Df,A}$	$\tau_{Df} = 10^{-0,1 R_{Df,A}}$		
1	47,0	53,0	0	5,0	1	4,5	11,25	67,0	1,66903E-07		
2	47,0	53,0	0	5,8	1	4,5	11,25	59,8	1,05309E-06		
3	47,0	36,0	0	6,8	1	2,55	11,25	54,8	3,33711E-06		
4	47,0	42,0	14	12,0	1	2,55	11,25	76,9	2,02574E-08		
								53,4	4,57736E-06		
Contribucion por Transmisión Aérea Directa e Indirecta											
								$D_{n,a,A}$	$\tau_{n,a} = 10^{-0,1 D_{n,a,A}}$		
								$D_{n,a1,A}$	40,0	0,0001	
								$D_{n,a2,A}$	-	0	
								$D_{n,a3,A}$	-	0	
								40,5	8,88889E-05		
Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A											
								R'_A	$\tau_A = 10^{-0,1 R'_A}$		
$R'_A = -10 \log_{10} \left(10^{-\frac{R_{Df,A}}{10}} + \sum_{F=f=1}^4 10^{-\frac{R_{Ff,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{Df,A}}{10}} + \sum_{F=1}^4 10^{-\frac{R_{Fd,A}}{10}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{\substack{a_i=0,1,2 \\ i=1,2}} 10^{-\frac{D_{n,a,i,A}}{10}} \right)$								$R_{Df,A}$	40,3	9,35678E-05	
								$R_{Ff,A}$	53,4	4,57736E-06	
								$R_{Fd,A}$	51,6	6,86898E-06	
								$R_{Df,A}$	53,4	4,57736E-06	
								$D_{n,a,A}$	-	8,88889E-05	
								37,0	0,00019848		
Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A (automóviles o aeronaves)											
				R'_A	ΔL_{T2}	V (m ³)	T_0	S_z (m ²)	$D_{2m,T,Rr}$		
				37,0	0,0	50	0,5	11,25	38,7		

El estudio de los resultados nos permite identificar la contribución de cada vía de transmisión

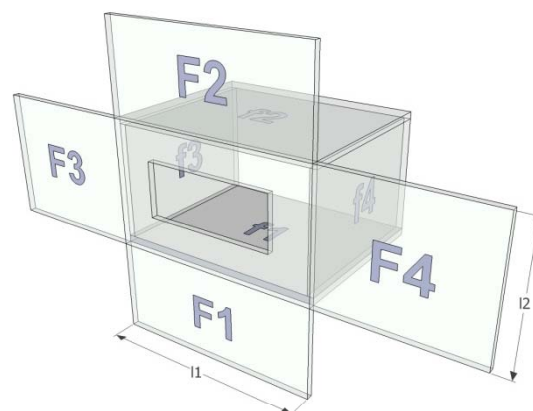
TUTORIAL II: Ejemplo del cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios

■ Observando los Resultados Intermedios

Cálculo de Aislamiento Acústico a Ruido Aéreo en Fachadas												
Cálculos												
Contribución Directa												
				$R_{S,A}$	$\Delta R_{Dd,A}$	$R_{Dd,A}$	S_z (m ²)	S_i (m ²)	$R_{f,A}$	$R_{Dd,m,A}$	$\tau_{Dd} = 10^{-0.1 R_{Dd,A}}$	
				47	0	47,0	11,25	7,65	47,0	48,7	1,35678E-05	
							11,25	1,5	40	48,8	1,33333E-05	
							11,25	1,5	40	48,8	1,33333E-05	
							11,25	0,6	30	42,7	5,33333E-05	
							11,25	0	0	-		
									40,3	9,35678E-05		
Contribución de Flanco a flanco												
$i=j$	$R_{F,m,A}$	$R_{f,m,A}$	$\Delta R_{Ff,A}$	K_{Ff}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Ff,A}$	$\tau_{Ff} = 10^{-0.1 R_{Ff,A}}$			
1	47,0	53,0	8	5,8	1	4,5	11,25	67,8	1,66903E-07			
2	47,0	53,0	0	5,8	1	4,5	11,25	59,8	1,05309E-06			
3	47,0	36,0	0	6,8	1	2,55	11,25	54,8	3,33711E-06			
4	47,0	42,0	14	12,0	1	2,55	11,25	76,9	2,02574E-08			
									53,4	4,57736E-06		
Contribución de Flanco a directo												
i	$R_{F,m,A}$	$R_{S,m,A}$	$\Delta R_{Fd,A}$	K_{Fd}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Fd,A}$	$\tau_{Fd} = 10^{-0.1 R_{Fd,A}}$			
1	47,0	47,0	0	7,6	1	4,5	11,25	58,6	1,37886E-06			
2	47,0	47,0	0	7,6	1	4,5	11,25	58,6	1,37886E-06			
3	47,0	47,0	0	0,6	1	2,55	11,25	54,0	3,96674E-06			
4	47,0	47,0	0	15,0	1	2,55	11,25	68,4	1,44523E-07			
									51,6	6,86898E-06		
Contribución de Directo a flanco												
j	$R_{S,m,A}$	$R_{f,m,A}$	$\Delta R_{Df,A}$	K_{Df}	l_0 (m)	l_f (m)	S_z (m ²)	$R_{Df,A}$	$\tau_{Df} = 10^{-0.1 R_{Df,A}}$			
1	47,0	53,0	0	5,0	1	4,5	11,25	67,0	1,66903E-07			
2	47,0	53,0	0	5,8	1	4,5	11,25	59,8	1,05309E-06			
3	47,0	36,0	0	6,8	1	2,55	11,25	54,8	3,33711E-06			
4	47,0	42,0	14	12,0	1	2,55	11,25	76,9	2,02574E-08			
									53,4	4,57736E-06		
Contribución por Transmisión Aérea Directa e Indirecta												
								$D_{n,a,A}$	$\tau_{n,a} = 10^{-0.1 D_{n,a,A}}$			
								$D_{n,a1,A}$	40,0	0,0001		
								$D_{n,a2,A}$	-	0		
									40,5	8,88889E-05		
Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A												
								R'_A	$\tau_A = 10^{-0.1 R'_A}$			
$R'_A = -10 \log_{10} \left(10^{-\frac{R_{Dd,A}}{10}} + \sum_{F=f=1}^4 10^{-\frac{R_{Ff,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{Df,A}}{10}} + \sum_{F=1}^4 10^{-\frac{R_{Fd,A}}{10}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{\substack{a=1 \\ a \neq i, j}}^4 10^{-\frac{D_{n,a1,A}}{10}} \right)$								$R_{Dd,A}$	40,3	9,35678E-05		
								$R_{Ff,A}$	53,4	4,57736E-06		
								$R_{Fd,A}$	51,6	6,86898E-06		
								$R_{Df,A}$	53,4	4,57736E-06		
								$D_{n,a,A}$	-	8,88889E-05		
								37,0	0,0019848			
Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A (automóviles o aeronaves)												
				R'_A	ΔL_{12}	V (m ³)	T_0	S_z (m ²)	$D_{2m,n,T,A}$			
				37,0	0,0	50	0,5	11,25	38,7			

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo
- Resultados Intermedios



Fin del Tutorial II