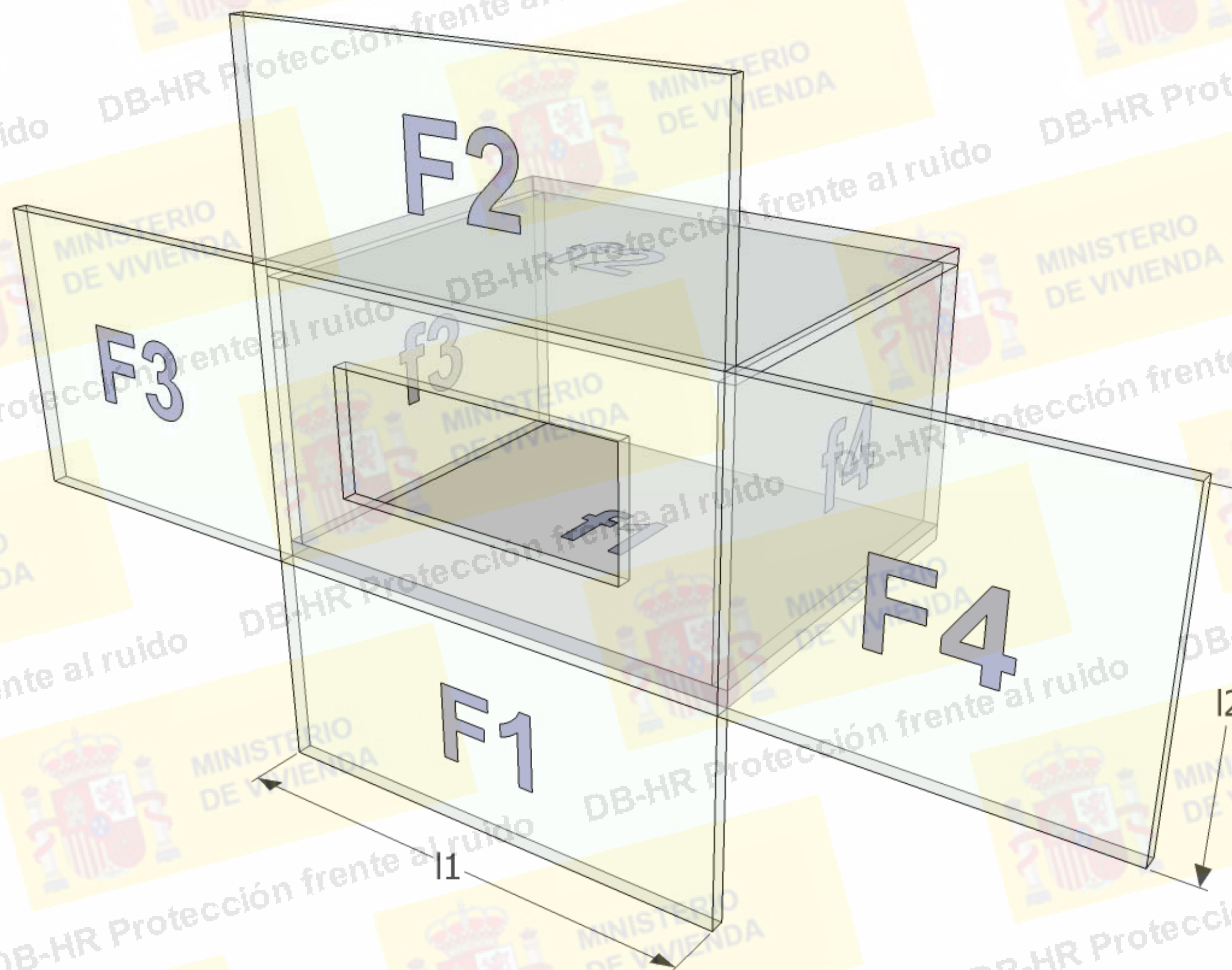


Herramienta de cálculo del Documento Básico HR Protección frente al ruido - CTE

Método de cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas

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



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

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

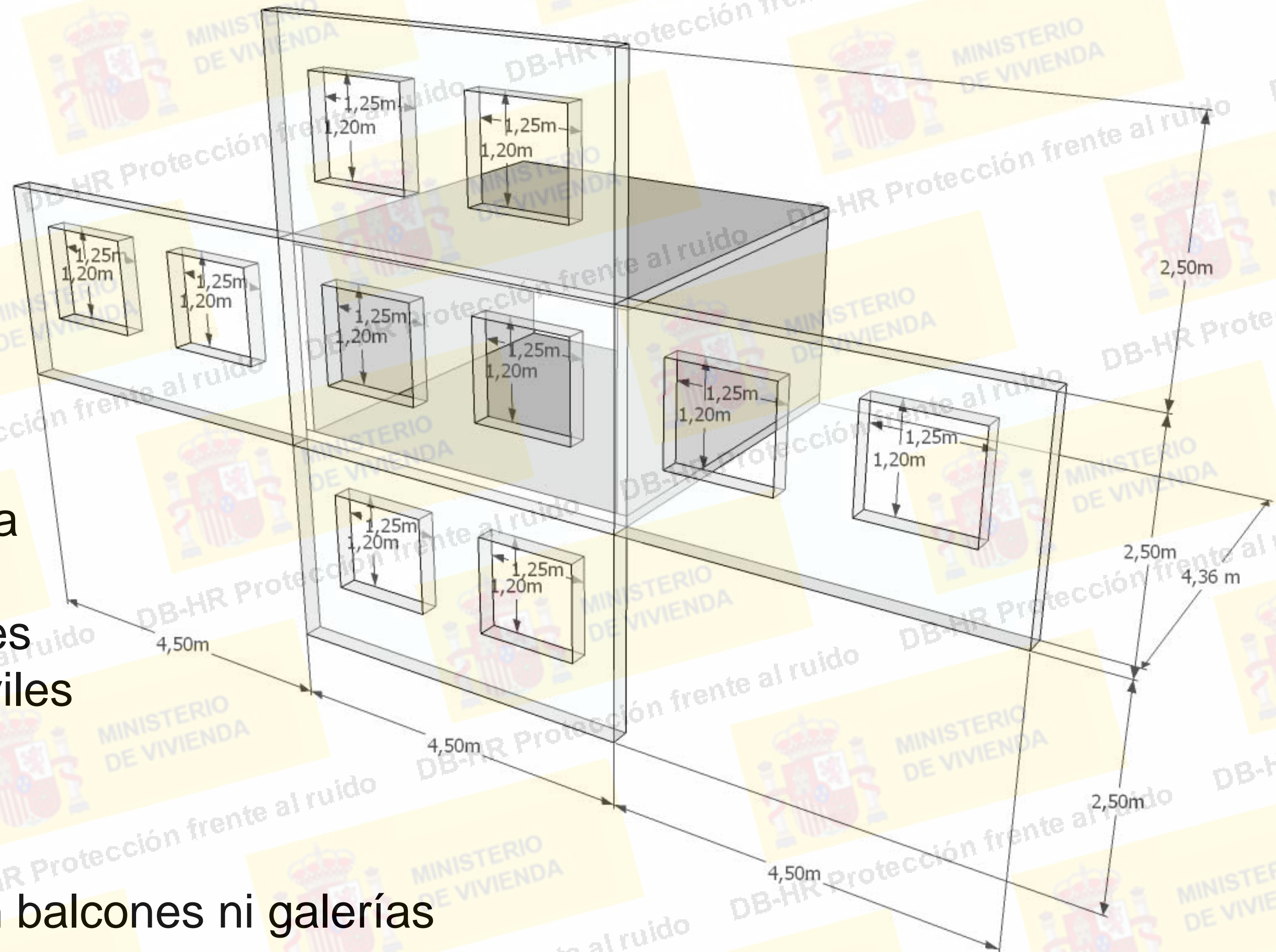
■ Resultado del Cálculo

■ Resultados Intermedios

- Planteamiento del problema
 - Recinto protegido de 50 m³.
 - Habitación de un hospital.

En la zona existe un índice de ruido de día de $L_d = 75$ 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: Dos hojas $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo perforado, 115mm, cámara no ventilada, aislante y ladrillo hueco doble de 70mm, enlucido de yeso por el interior, $m=235 \text{ kg/m}^2$, $R_A=49 \text{ dBA}$.
- Suelo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 372 kg/m^2 , $R_A=55 \text{ dBA}$, $L_{n,w}=78 \text{ dB}$. Presenta un suelo flotante de 12 mm de lana mineral sobre la que se dispone una capa de mortero de 50 mm de espesor. $\Delta R_A=3\text{dBA}$, $\Delta L_w=25\text{dB}$.
- Techo: Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 372 kg/m^2 , $R_A=55 \text{ dBA}$.
- Paredes: $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo perforado, 115 mm, $m=161 \text{ kg/m}^2$, $R_A=44 \text{ dBA}$. Presenta un trasdosado de placas de yeso laminado, 15 mm, sujetas a perfilería metálica de 48 mm y relleno de lana mineral $\Delta R_A=11\text{dBA}$.
- Ventanas: Doble ventana deslizante con vidrio simple de 6mm en la hoja exterior y vidrio doble 4-6-4 mm en la interior, $R_A=41,0 \text{ dB}$, $C_{tr}=-2 \text{ dB}$

– Uniones

- Fachada-Suelo: Unión rígida en T.
- Fachada-Techo: Unión rígida en T.
- Fachada-Pared interior: Unión rígida en T.
- Fachada-Pared interior: Unión rígida en T.

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 fachada directa

Sección de Fachada Directa

Ancho l_1 (m)		4,5	Alto l_2 (m)		2,5	Superficie S_e (m ²)		11,25			
REF	Elemento Estructural Básico	m'_i (kg/m ²)	$R_{i,A}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	S_v (m ²)	Ventana		$R_{v,A}$	C_v	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		S_0 (m ²)	$D_{n,d,A}$ (dB)		
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4		41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	[aireadores con tratamiento acústico...]	
						Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]	
L_d (dBA)		$L_{d,e\pi}$		Tipo de Ruido		$D_{2m,nT,At}$		Requisito CTE			
75		75,0		Automóviles		44		42		CUMPLE	

Introducir las dimensiones de la sección directa de la 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											
Ancho l_1 (m)		Alto l_2 (m)		Superficie S_e (m ²)							
REF	Elemento Estructural Básico	m' (kg/m ²)	$R_{i,A}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	S_v (m ²)	Ventana	$R_{v,A}$	C_v	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		S_0 (m ²)	$D_{n,d,A}$ (dB)			
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	[aireadores sin tratamiento acústico]		
					Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]		
		L_d (dBA)	$L_{d,e\pi}$	Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,At}$	Requisito CTE		
		75	75,0	Automóviles				44	42 CUMPLE		

Introducir la referencia del material de la fachada (F1.1.a 10)

Dos hojas 1/2 pie de ladrillo perforado, 115mm, cámara no ventilada, aislante y ladrillo hueco doble de 70mm, enlucido de yeso por el interior, $m=235$ kg/m², $R_A=49$ dBA.

El listado de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Fachadas' siendo 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											
Ancho l_1 (m)		Alto l_2 (m)		Superficie S_e (m ²)							
REF	Elemento Estructural Básico	m'_l (kg/m ²)	$R_{l,A}$	REF	Forma de la fachada	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$		
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	S_v (m ²)	Ventana	$R_{v,A}$	C_v	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		S_0 (m ²)	$D_{n,d,A}$ (dB)			
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	[aireadores con tratamiento acústico...]		
					Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]		
		L_d (dBA)	$L_{d,e\pi}$	Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,Atr}$	Requisito CTE		
		75	75,0	Automóviles				44	42 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

Ancho l_1 (m)	4,5	Alto l_2 (m)	2,5	Superficie S_e (m ²)	11,25						
REF	Elemento Estructural Básico	m'_l (kg/m ²)	$R_{l,A}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	S_v (m ²)	Ventana	$R_{v,A}$	C_v	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$	S_0 (m ²)		$D_{n,d,A}$ (dB)	[aireadores con tratamiento acústico...]		
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$	0		0	[aireadores sin tratamiento acústico]		
					Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$	0		0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]		
		L_d (dBA)	$L_{d,e\pi}$	Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,Atr}$		Requisito CTE	
		75	75,0	Automóviles				44		42 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' siendo 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											
Ancho l_1 (m)		Alto l_2 (m)		Superficie S_e (m ²)							
REF	Elemento Estructural Básico	m'_1 (kg/m ²)	$R_{1,A}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
DEF	S_v (m ²)	Ventana		$R_{v,A}$	C_{tr}	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		S_0 (m ²)	$D_{n,d,A}$ (dB)		
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4		41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0 (aireadores sin tratamiento acústico)		
						Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	0 (techos suspendidos, conductos, pasillos...)		
		L_d (dBA)	$L_{d,e\pi}$	Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,At}$		Requisito CTE	
		75	75,0	Automóviles				44		42 CUMPLE	

Introducir la referencia de la ventana (V.34)

Doble ventana deslizante con vidrio simple de 6mm en la hoja exterior y vidrio doble 4-6-4 mm en la interior, $RA=41,0$ dB, $C_{tr}=-2$ dB. Debe introducirse la superficie que ocupan las dos ventanas $S_v(m^2) = 2 \cdot (1,20 \cdot 1,25) = 3 \text{ m}^2$

El listado completo de las referencias puede verse en la hoja 'CEC_Ventanas' siendo consistente con la referencias del Catálogo de Elementos Constructivos.

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

■ Introducción de los datos

– Sección de la Fachada directa

Sección de Fachada Directa															
Ancho l_1 (m)		4,5		Alto l_2 (m)		2,5		Superficie S_e (m²)		11,25					
REF	Elemento Estructural Básico			m'_l (kg/m²)	$R_{l,A}$	REF	Forma de la fachada		α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior		$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)			235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada		0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento		0
REF	S_v (m²)	Ventana			$R_{v,A}$	C_+			S_0 (m²)	$D_{n,d,A}$ (dB)					
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4			41	-2			Transmisión Aérea Directa I $D_{n,d1,A}$		0	[aireadores con tratamiento acústico...]			
									Transmisión Aérea Directa II $D_{n,d2,A}$		0	[aireadores sin tratamiento acústico]			
									Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]			
L_d (dBA)		$L_{d,e\pi}$		Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,At}$		Requisito CTE					
75		75,0		Automóviles				44		42 CUMPLE					

Dado que no se contemplan conductos en este ejemplo se ponen a cero las celdas correspondientes a transmisión directa e indirecta debida a pasillos, conductos y aireadores.

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

Ancho l_1 (m)		4,5	Alto l_2 (m)		2,5	Superficie S_e (m ²)		11,25			
REF	Elemento Estructural Básico	m'_l (kg/m ²)	$R_{l,A}$	REF	Forma de la fachada	α_w	h_m	ΔL_{Tc}	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{d,A}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Enl 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	S_v (m ²)	Ventana		$R_{v,A}$	C_v	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		S_0 (m ²)	$D_{n,d,A}$ (dB)		
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4		41	-2	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	[aireadores con tratamiento acústico...]	
						Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e,A}$		0	0	[techos suspendidos, conductos, pasillos...]	
		L_d (dBA)	$L_{d,e\pi}$	Tipo de Ruido				$D_{2m,nT,At}$	Requisito CTE		
		75	75,0	Automóviles				44	42 CUMPLE		

Introducir el índice de ruido de día de la zona (75 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

– Recinto Receptor

Recinto Receptor									
Tipo de Recinto				Volumen V_r (m³)					
Residencial y sanitario Dormitorios				50					
	REF	Elemento Estructural Básico	m'_r (kg/m²)	R_{tA}	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,A}$	l_{r1} (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.b	AC + M 50 + AR MW 12	3	4,5	
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	4,5	
Elemento f3 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	
Elemento f4 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	

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

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)					
Residencial y sanitario Dormitorios				50					
	REF	Elemento Estructural Básico	m'_r (kg/m²)	R_{tA}	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,A}$	$l_{r,i}$ (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.b	AC + M 50 + AR MW 12	3	4,5	
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	4,5	
Elemento f3 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	
Elemento f4 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	

Introducir el volumen del recinto, en este caso, 50 m³

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 Dormitorios									
	REF	Elemento Estructural Básico	m'_r (kg/m²)	R_{tA}	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,A}$	l_{r1} (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.b	AC + M 50 + AR MW 12	3	4,5	
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	4,5	
Elemento f3 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	
Elemento f4 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	

Introducir la referencia de los materiales de flanco:

- Fo.U.5

Forjado unidireccional de bovedilla de hormigón de 300 mm, enlucido de yeso por la cara inferior, 372 kg/m², $R_A=55$ dBA, $L_{n,w}=78$ dB.

-P04.b

½ pie de ladrillo perforado, 115 mm, $m=161$ kg/m², $R_A=44$ dBA

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

■ Introducción de los datos

– Recinto Receptor

Recinto Receptor									
Tipo de Recinto				Volumen V_r (m³)					
Residencial y sanitario Dormitorios				50					
	REF	Elemento Estructural Básico	m'_r (kg/m²)	R_{tA}	REF	Revestimiento	$\Delta R_{f,A}$	l_{r1} (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.b	AC + M 50 + AR MW 12	3	4,5	
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	4,5	
Elemento f3 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	
Elemento f4 (Pared)	P04.b	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5	

Seleccionar la referencia del revestimiento de cada flanco

- S.1.b

12 mm de lana mineral sobre la que se dispone una capa de mortero de 50 mm de espesor.
 $\Delta R_A = 3\text{dB}$, $\Delta L_w = 25\text{dB}$.

- TR.1.c

placas de yeso laminado, 15 mm, sujetas a perfilera metálica de 48 mm y relleno de lana mineral
 $\Delta R_A = 11\text{dB}$.

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						
	PEE	Elemento Estructural Básico	K_{PF}	K_{Fd}	K_{DF}	
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	Vista en planta



Seleccionar las referencias de las uniones correspondientes

El listado completo de las referencias de tipos de unión 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	Elemento Estructural Básico	K_{PF}	K_{Fd}	K_{DF}	
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	 Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	 Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	 Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	 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

■ Introducción de los datos

– Definición de las Uniones

Uniones de los Elementos Constructivos						
	REF	Elemento Estructural Básico	K_{ex}	K_{ey}	K_{ez}	
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9	Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9	Vista en planta



Una vez definidas las uniones, si los datos anteriores han sido introducidos correctamente, las K_{ij} que aparecen son correctas.

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

Resultado del Cálculo

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

D _{2m,nT,Atr}	Requisito CTE
44	42 CUMPLE

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido aéreo en fachadas

Datos de Entrada

Sección de Fachada Directa

REF	Elemento Estructural Básico	ρ_s (kg/m ²)	R _{e,d}	REF	Forma de la fachada	q ₀	h ₀	$\Delta L_{0,0}$	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{e,d}$
F1.1.a	LP 115 + RM + AT + LH 70 + Eal 15 (valores mínimos)	235,0	49,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0

REF	S _e (m ²)	Ventana	R _{e,d}	C _{tr}	Transmisión Aérea Directa I D _{a,1,d}	S _e (m ²)	L ₁ (dB)	Transmisión Aérea Directa II D _{a,2,d}	S _e (m ²)	L ₁ (dB)	Transmisión Aérea Indirecta D _{a,3,d}	S _e (m ²)	L ₁ (dB)
V.34	3	Doble ventana. DES - DES Ext 4/ Int 4-6-4	41	-2									

L ₁ (dBA)	L _{1,ref}	Tipo de Ruido
75	75,0	Automóviles

D _{2m,nT,Atr}	Requisito CTE
44	42 CUMPLE

Recinto Receptor

Tipo de Recinto
Residencial y sanitario Dormitorios

Volumen V_r (m³) 50

REF	Elemento Estructural Básico	ρ_s (kg/m ²)	R _{e,d}	REF	Revestimiento	$\Delta R_{e,d}$	L ₂ (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	S.1.b	AC + M 50 + AR MW 12	3	4,5
Elemento f2 (Techo)	Fo.U.5	U_BH 300 mm	372,0	55,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	4,5
Elemento f3 (Pared)	P04.b	Eal 15 + LP 115 + Eal 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5
Elemento f4 (Pared)	P04.b	Eal 15 + LP 115 + Eal 15 (valores medios)	161,0	44,0	TR.1.c	YL 15 + MW 48 + SP	11	2,5

Uniones de los Elementos Constructivos

REF	Elemento Estructural Básico	K _{TC}	K _{TE}	K _{PE}	
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	8,7	5,9
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,9	3,5	5,9

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

Febrero 2008 v0.28

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_s (m ²)	S_d (m ²)	$R_{d,a}$	$R_{Dd,a}$	$\tau_{Dd} = 10^{-0,1 R_{Dd,a}}$						
				49	0	49,0	11,25	3	41	45,2	3,04142E-05						
Contribución de Flanco a flanco																	
i=j					$R_{f,a}$	$R_{s,a}$	$\Delta R_{Ff,a}$	K_{Ff}	l_s (m)	l_r (m)	S_s (m ²)	$R_{f,a}$	$\tau_{Ff} = 10^{-0,1 R_{Ff,a}}$				
1					49,0	55,0	3	5,9	1	4,5	11,25	64,9	3,23132E-07				
2					49,0	55,0	0	5,9	1	4,5	11,25	61,9	6,44732E-07				
3					49,0	44,0	11	5,9	1	2,5	11,25	69,9	1,02662E-07				
4					49,0	44,0	11	5,9	1	2,5	11,25	69,9	1,02662E-07				
											59,3	1,17319E-06					
Contribución de Flanco a directo																	
i					$R_{f,a}$	$R_{s,a}$	S_s (m ²)	S_d (m ²)	$R_{d,a}$	$R_{f,a}$	$\Delta R_{Fd,a}$	K_{Fd}	l_s (m)	l_r (m)	S_s (m ²)	$R_{f,a}$	$\tau_{Fd} = 10^{-0,1 R_{Fd,a}}$
1					49,0	49	11,25	3	41	45,2	0	8,7	1	4,5	11,25	59,8	1,0463E-06
2					49,0	49	11,25	3	41	45,2	0	8,7	1	4,5	11,25	59,8	1,0463E-06
3					49,0	49	11,25	3	41	45,2	0	3,5	1	2,5	11,25	57,2	1,92544E-06
4					49,0	49	11,25	3	41	45,2	0	3,5	1	2,5	11,25	57,2	1,92544E-06
											52,3	5,9435E-06					
Contribución de Directo a flanco																	
i					$R_{s,a}$	S_s (m ²)	S_d (m ²)	$R_{d,a}$	$R_{s,a}$	$R_{f,a}$	$\Delta R_{Df,a}$	K_{Df}	l_s (m)	l_r (m)	S_s (m ²)	$R_{f,a}$	$\tau_{Df} = 10^{-0,1 R_{Df,a}}$
1					49	11	3	41	45,2	55,0	3	5,9	1	4,5	11,25	63,0	5,02247E-07
2					49	11	3	41	45,2	55,0	0	5,9	1	4,5	11,25	60,0	1,00212E-06
3					49	11	3	41	45,2	44,0	11	5,9	1	2,5	11,25	68,0	1,59569E-07
4					49	11	3	41	45,2	44,0	11	5,9	1	2,5	11,25	68,0	1,59569E-07
											57,4	1,8235E-06					
Contribucion por Transmision Aérea Directa e Indirecta																	
											$D_{a,a}$	$\tau_{a,a} = 10^{-0,1 D_{a,a}}$					
											$D_{a,a-1,a}$	1000,0	1E-100				
											$D_{a,a-2,a}$	1000,0	1E-100				
											$D_{a,a-3,a}$	1000,0	1E-100				
											995,7	2,6667E-100					
Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A																	
											R'_a	$\tau_A = 10^{-0,1 R'_a}$					
$R'_A = -10 \log_{10} \left(10^{-\frac{R_{Dd,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{Ff,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{Fd,A}}{10}} + \sum_{f=1}^4 10^{-\frac{R_{Df,A}}{10}} + \frac{A_0}{S_S} \sum_{a_i \in a_i, f_i} 10^{-\frac{D_{a_i,A}}{10}} \right)$											$R_{Dd,a}$	45,2	3,04142E-05				
											$R_{Ff,a}$	59,3	1,17319E-06				
											$R_{Fd,a}$	52,3	5,9435E-06				
											$R_{Df,a}$	57,4	1,8235E-06				
											$D_{a,a-1,a}$	995,7	2,6667E-100				
											44,1	3,93544E-05					
Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A																	
				R'_a	$\Delta L_{s,a}$	V (m ³)	T_s	S_s (m ²)	$D_{2m,nT,a}$								
				44,1	0,0	50	0,5	11,25	45,8								
Diferencia de Niveles Estandarizada, ponderada A (automóviles o aeronaves)																	
				Tipo de Ruido	$D_{2m,nT,a}$	C_{tr}	$D_{2m,nT,at}$										
				Automóviles	45,8	-2	43,8										

$$R_{Dd,A} = R_{s,A} + \Delta R_{Dd,A}$$

$$R_{Ff,A} = \frac{R_{f,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Ff,A} + K_{Ff} + 10 \log_{10} \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

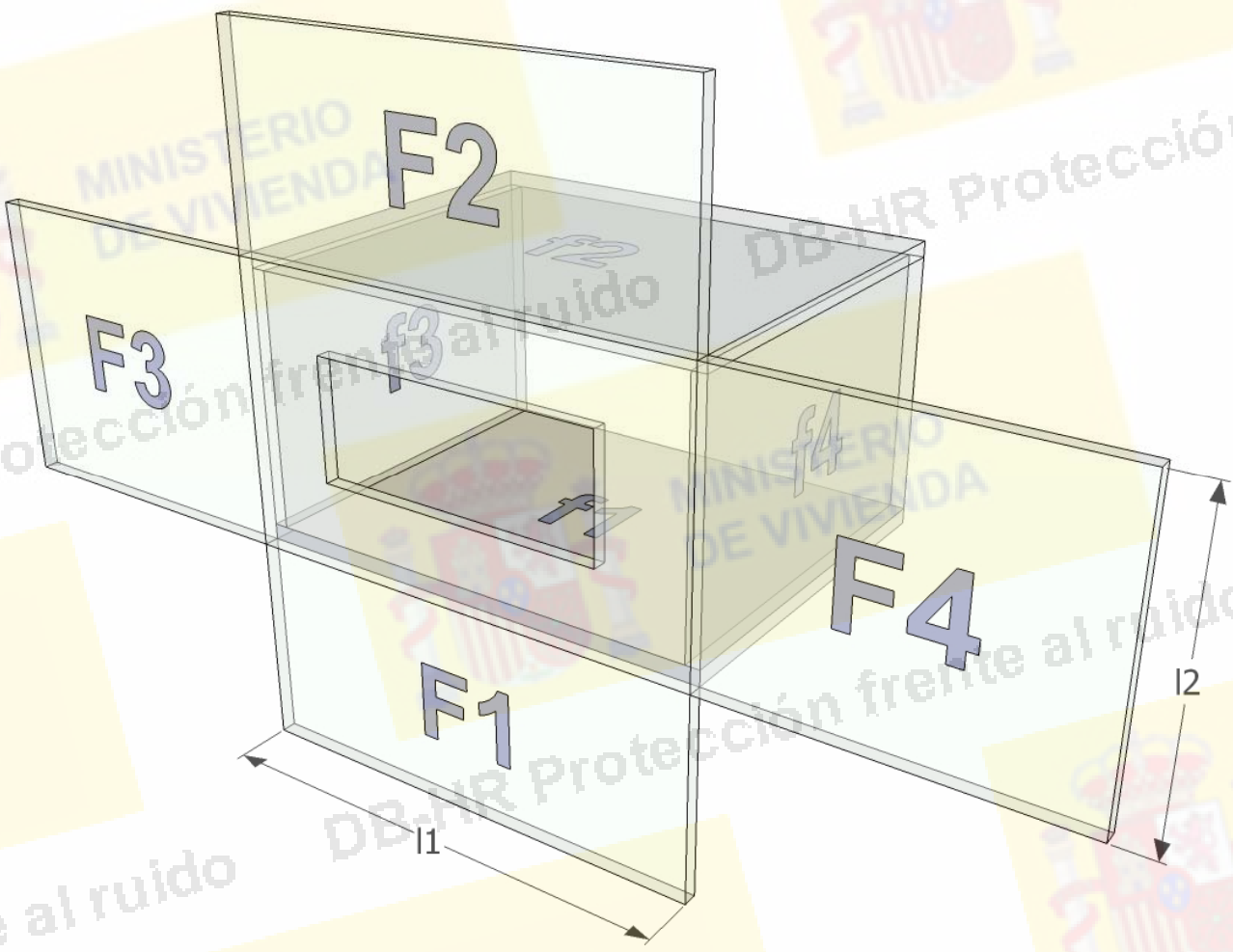
$$R_{Fd,A} = \frac{R_{f,A} + R_{s,A}}{2} + \Delta R_{Fd,A} + K_{Fd} + 10 \log_{10} \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

$$R_{Df,A} = \frac{R_{s,A} + R_{f,A}}{2} + \Delta R_{Df,A} + K_{Df} + 10 \log_{10} \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

$$D_{2m,nT,A} = R'_A + \Delta L_{f,s} + 10 \log_{10} \left(\frac{V}{6 T_0 S_s} \right)$$

$$D_{2m,nT,Att} = D_{2m,nT,A} + C_{tr}$$

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



Fin del Tutorial II