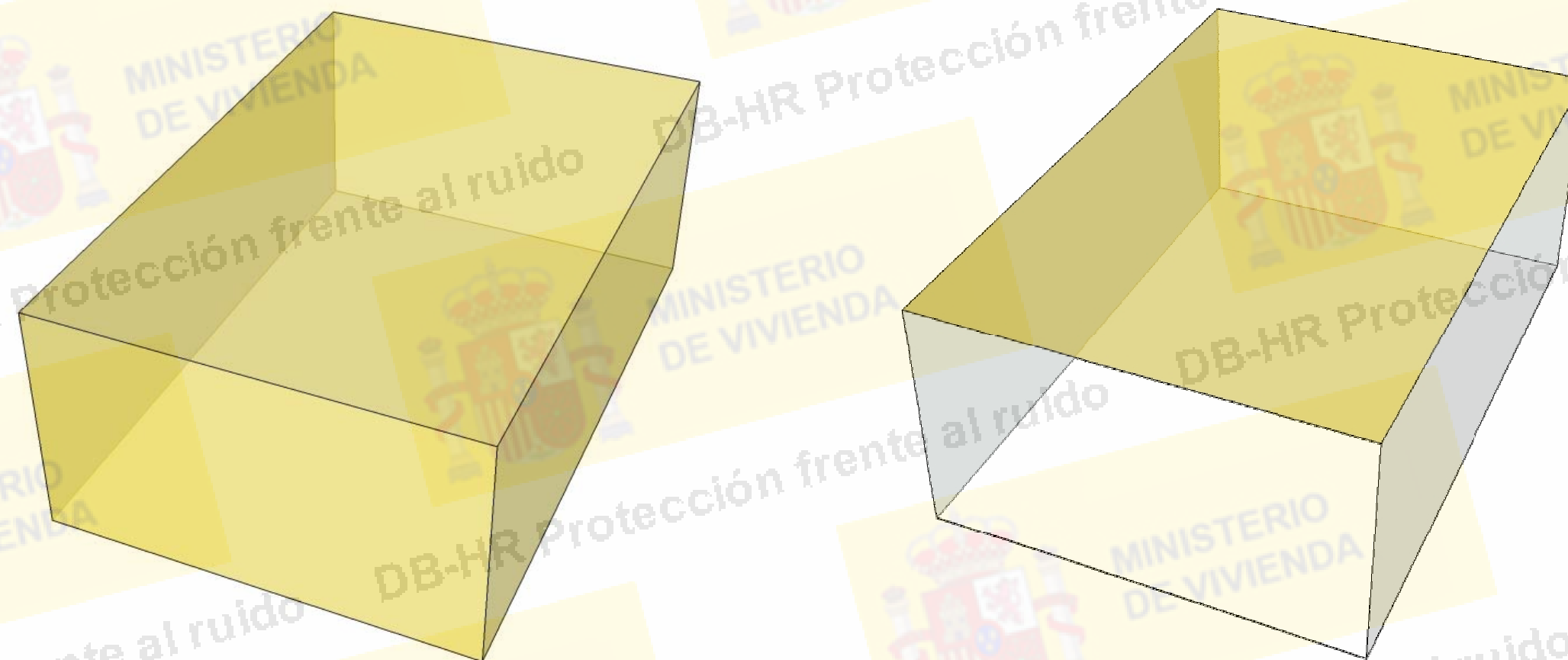


Herramienta de cálculo del Documento Básico HR Protección frente al ruido - CTE

Método de cálculo general y simplificado del tiempo de reverberación



Ejemplo de cálculo del tiempo de reverberación mediante los métodos general y simplificado

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del tiempo de reverberación mediante los métodos general y simplificado

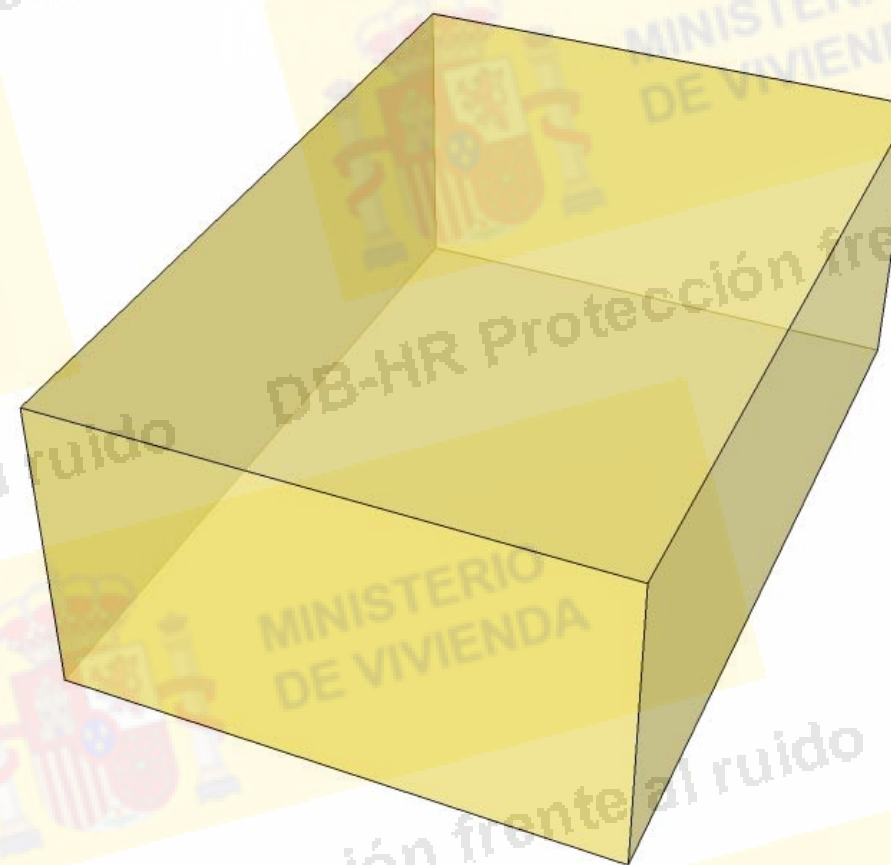
■ Cálculo General

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo

■ Cálculo Simplificado

- Planteamiento
- Introducción de los Datos
- Resultado del Cálculo

3.2.2 Método general



TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del tiempo de reverberación mediante los métodos general y simplificado

■ Cálculo General

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

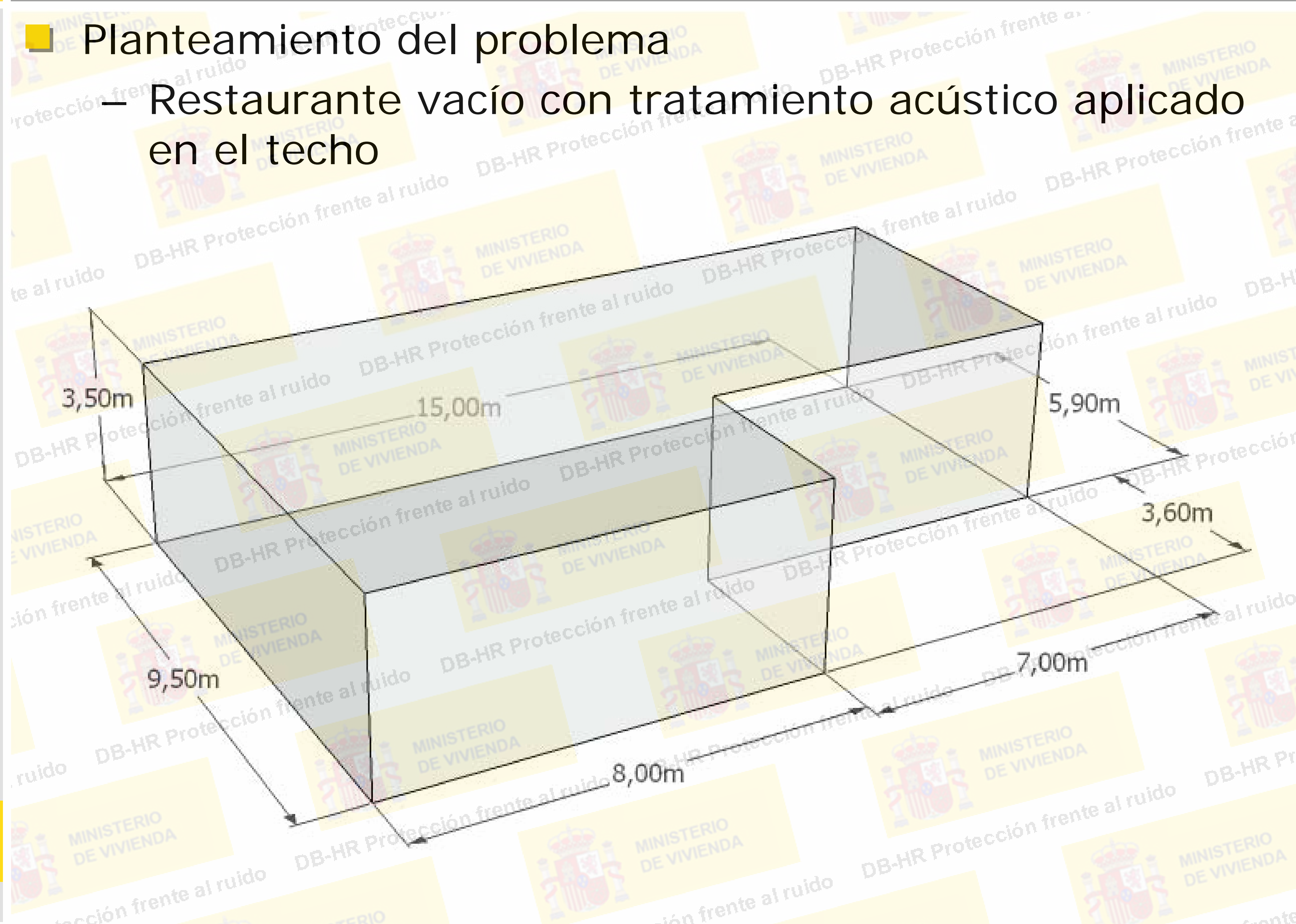
■ Cálculo Simplificado

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

- Planteamiento del problema
 - Restaurante vacío con tratamiento acústico aplicado en el techo



TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

■ Cálculo General

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Cálculo Simplificado

■ Planteamiento

■ Introducción de los Datos

■ Resultado del Cálculo

■ Planteamiento del problema

– Volumen del recinto

$$\bullet V = A * h = ((9,50 * 15,00) - (7,00 * 3,60)) * 3,50 = 410,55 \text{ m}^3$$

– Materiales

- **Pared 1:** (3,5x15,0 m): 52,5 m². Enlucido de yeso.
- **Pared 2:** (3,5x5,9 m): 20,65 m². Ventanal de vidrio.
- **Pared 3:** (3,5x7,0 m): 24,50 m². Ventanal de vidrio.
- **Pared 4:** (3,5x3,6 m): 12,60 m². Piedra.
- **Pared 5:** (3,5x8,0 m): 28,00 m². Piedra.
- **Pared 6:** (3,5x9,5 m): 33,25 m². Enlucido de yeso.
- **Techo:** 117,3 m². Techo para acondicionamiento acústico con cámara de aire >150 mm (placa de yeso laminado con un porcentaje de perforación > 20% sobre velo de fibras).
- **Suelo:** 117,3 m². Parquet de madera

■ La cuestión a responder:

- ¿Es la absorción total de los materiales propuestos suficiente para garantizar que se cumplen los criterios de reverberación del DB HR?

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general

Datos de Entrada y Cálculos

Volumen del Recinto

Volumen V_r (m³)

410,55

Tipo de recinto

Restaurantes y Comedores vacíos

Resultado

Area equivalente A (m²)

95,44

Resultado
Cálculo T (s)

Requisito
CTE T (s)

Tiempo de Reverberación T (s)

0,69

0,69

≤ 0,9

CUMPLE

Paramentos

	REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i (m ²)	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	AA.8	Enlucido de yeso	0,01	52,5	0,5
2	AA.26	Vidrio	0,04	20,65	0,8
3	AA.26	Vidrio	0,04	24,5	1,0
4	AA.11	Piedra	0,02	12,6	0,3
5	AA.11	Piedra	0,02	28	0,6
6	AA.8	Enlucido de yeso	0,01	33,25	0,3
7	T3.g	YL 15 [p≥20] + V + C [≥150]	0,65	117,3	76,2
8	AA.13	Parquet	0,05	117,3	5,9
9	A.0.0	-	-	0	-
10	A.0.0	-	-	0	-

Muebles fijos absorbentes

	Muebles	$A_{0m,i}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Introducir el volumen del recinto

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general				
Datos de Entrada y Cálculos				
Volumen del Recinto				
Volumen V_r (m³)	410,55			
Resultado				
Area equivalente A (m²)		95,44		
Resultado Cálculo T (s)		0,69		
Requisito CTE T (s)		0,9		
Tipo de recinto		Restaurantes y Comedores vacíos		
Tiempo de Reverberación T (s)		0,69		
		CUMPLE		
Paramentos				
REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i (m²)	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	52,5	0,5
2	AA.26 Vidrio	0,04	20,65	0,8
3	AA.26 Vidrio	0,04	24,5	1,0
4	AA.11 Piedra	0,02	12,6	0,3
5	AA.11 Piedra	0,02	28	0,6
6	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	33,25	0,3
7	T3.g YL 15 [p≥20] + V + C [≥150]	0,65	117,3	76,2
8	AA.13 Parquet	0,05	117,3	5,9
9	A.0.0	-	0	-
10	A.0.0	-	0	-
Muebles fijos absorbentes				
	Muebles	$A_{0m,i}$		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Seleccionar el tipo de recinto a evaluar, en este caso se corresponde con **restaurantes y comedores vacíos**

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general			
Datos de Entrada y Cálculos			
Volumen del Recinto		Resultado	
Volumen V_r (m³)	410,55	Area equivalente A (m²)	95,44
Tipo de recinto	Restaurantes y Comedores vacíos	Tiempo de Reverberación T (s)	0,69
		Resultado Cálculo T (s)	0,69
		Requisito CTE T (s)	0,9
			CUMPLE
Paramentos			
RFF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i (m²)
1	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	52,5
2	AA.26 Vidrio	0,04	20,65
3	AA.26 Vidrio	0,04	24,5
4	AA.11 Piedra	0,02	12,6
5	AA.11 Piedra	0,02	28
6	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	33,25
7	T3.g YL 15 [p≥20] + V + C [≥150]	0,65	117,3
8	AA.13 Parquet	0,05	117,3
9	A.0.0	-	0
10	A.0.0	-	0
Muebles fijos absorbentes			
	Muebles	$A_{0,m,i}$	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Seleccionar la referencia del tipo de acabado de cada paramento así como su superficie.

El listado de las referencias puede consultarse en la hoja 'CEC_Absorcion' siendo congruente con los datos que aparecen en el Catálogo de Elementos Constructivos.

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general				
Datos de Entrada y Cálculos				
Volumen del Recinto				
Volumen V_r (m³)	410,55			
Tipo de recinto				
Restaurantes y Comedores vacíos				
Resultado				
Area equivalente A (m²)		95,44		
Tiempo de Reverberación T (s)		0,69	Resultado Cálculo T (s)	0,69
			Requisito CTE T (s)	0,9
				CUMPLE
Paramentos				
REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i (m²)	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	52,5	0,5
2	AA.26 Vidrio	0,04	20,65	0,8
3	AA.26 Vidrio	0,04	24,5	1,0
4	AA.11 Piedra	0,02	12,6	0,3
5	AA.11 Piedra	0,02	28	0,6
6	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	33,25	0,3
7	T3.g YL 15 [p≥20] + V + C [≥150]	0,65	117,3	76,2
8	AA.13 Parquet	0,05	117,3	5,9
9	A.0.0	-	0	-
10	A.0.0	-	0	-
Muebles fijos absorbentes				
	Muebles	$A_{m,i}$		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

En caso de existir muebles fijos absorbentes puede insertarse su área de absorción acústica equivalente

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Resultado del Cálculo

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general

Datos de Entrada y Cálculos

Volumen del Recinto

Volumen V_r (m³)

410,55

Tipo de recinto

Restaurantes y Comedores vacíos

Resultado

Area equivalente A (m²) 95,44

Tiempo de Reverberación T (s) 0,69

Resultado
Cálculo T (s)

Requisito
CTE T (s)

0,69

≤ 0,9

CUMPLE

Paramentos

	REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i (m ²)	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	AA.8	Enlucido de yeso	0,01	52,5	0,5
2	AA.26	Vidrio	0,04	20,65	0,8
3	AA.26	Vidrio	0,04	24,5	1,0
4	AA.11	Piedra	0,02	12,6	0,3
5	AA.11	Piedra	0,02	28	0,6
6	AA.8	Enlucido de yeso	0,01	33,25	0,3
7	T3.g	YL 15 [p≥20] + V + C [≥150]	0,65	117,3	76,2
8	AA.13	Parquet	0,05	117,3	5,9
9	A.0.0	-	-	0	-
10	A.0.0	-	-	0	-

Muebles fijos absorbentes

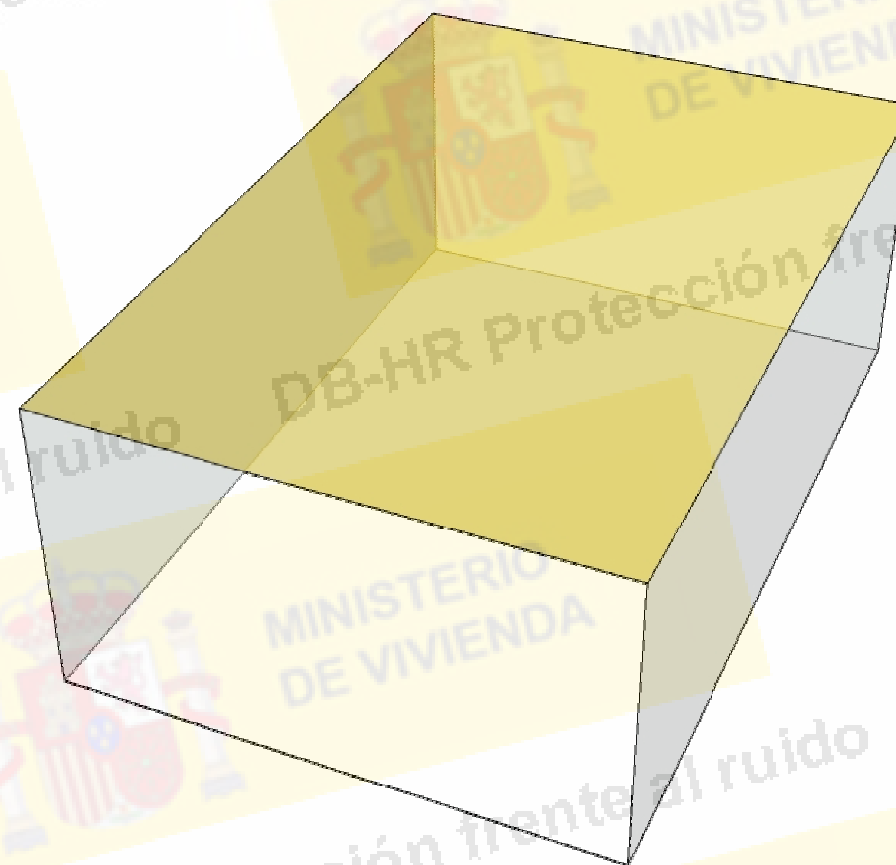
	Muebles	$A_{0,m,i}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Una vez introducidos correctamente todos los datos el resultado se actualiza automáticamente

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del tiempo de reverberación mediante los métodos general y simplificado

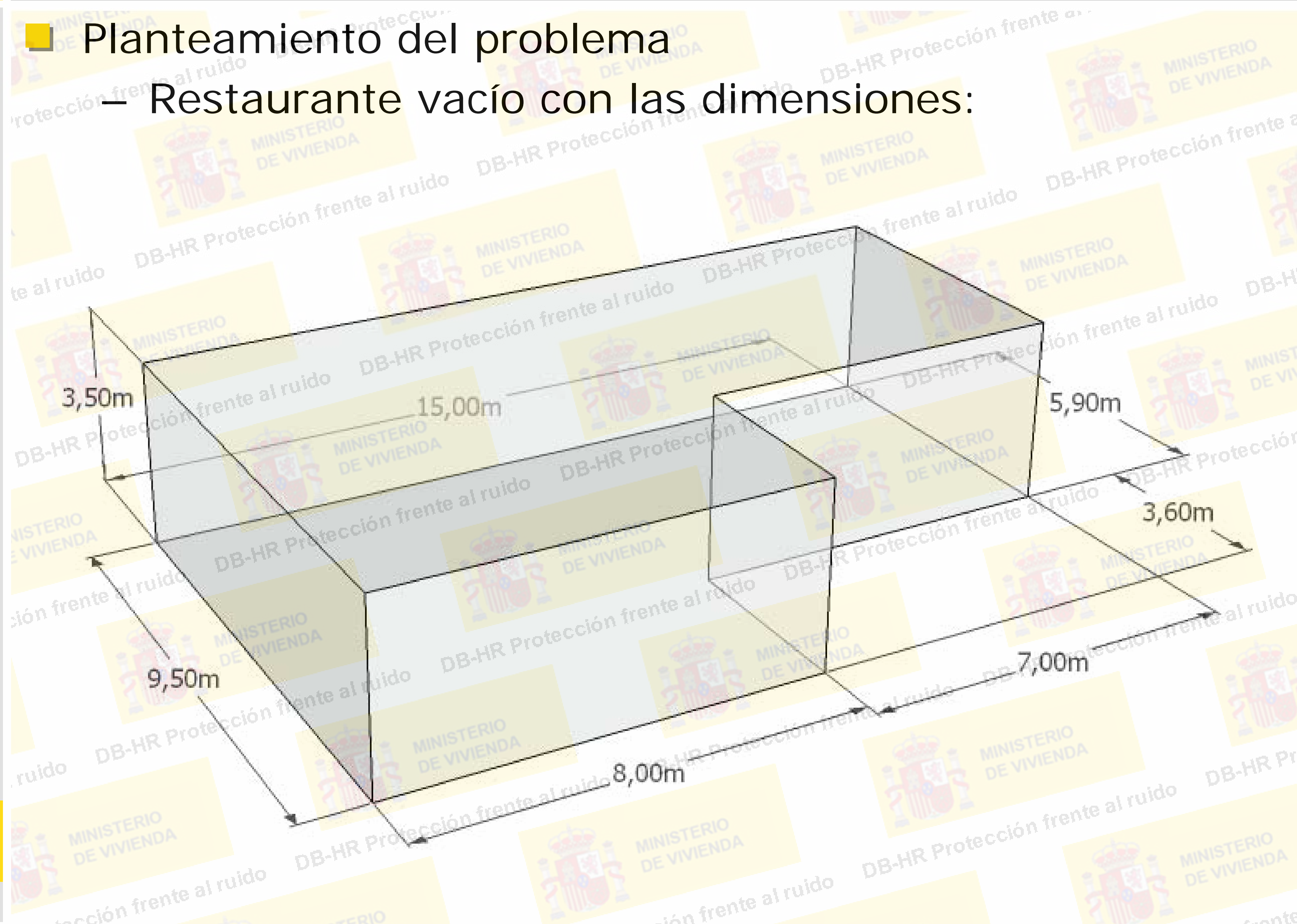
- Cálculo General
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo
- **Cálculo Simplificado**
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo

3.2.3 Método simplificado



TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del tiempo de reverberación mediante los métodos general y simplificado

■ Planteamiento del problema – Restaurante vacío con las dimensiones:



TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

■ Planteamiento del problema

– Superficie del techo

$$• S = ((9,50 * 15,00) - (7,00 * 3,60)) = 117,3 \text{ m}^2$$

– Altura de la sala

$$• h = 3,5 \text{ m}$$

■ La cuestión a responder:

– ¿Qué valor ha de tomar el coeficiente de absorción del material aplicado en el techo para que la instalación cumpla el DB HR?

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos de Entrada y Cálculos

Caracterización del recinto

Superficie del Techo S_t (m²)

117,3

Altura de la sala h (m)

3,5

Tipo de recinto

Restaurantes y comedores

Aislamiento necesario en el techo

El coeficiente de absorción acústica medio del techo ha de ser igual o superior a:

0,59

Introducir la superficie del techo

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos de Entrada y Cálculos

Caracterización del recinto

Superficie del Techo S_t (m²)

117,3

Altura de la sala h (m)

3,5

Tipo de recinto

Restaurantes y comedores

Aislamiento necesario en el techo

El coeficiente de absorción acústica medio del techo ha de ser igual o superior a:

0,59

Introducir la altura del recinto

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

Introducción de los datos

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos de Entrada y Cálculos

Caracterización del recinto

Superficie del Techo S_t (m²)

117,3

Altura de la sala h (m)

3,5

Tipo de recinto

Restaurantes y comedores

Aislamiento necesario en el techo

El coeficiente de absorción acústica medio del techo ha de ser igual o superior a:

0,59

Seleccionar el tipo de recinto en este caso **restaurantes y comedores**

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

■ Resultado del Cálculo

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica

Datos de Entrada y Cálculos

Caracterización del recinto

Superficie del Techo S_t (m²)

117,3

Altura de la sala h (m)

3,5

Tipo de recinto

Restaurantes y comedores

Aislamiento necesario en el techo

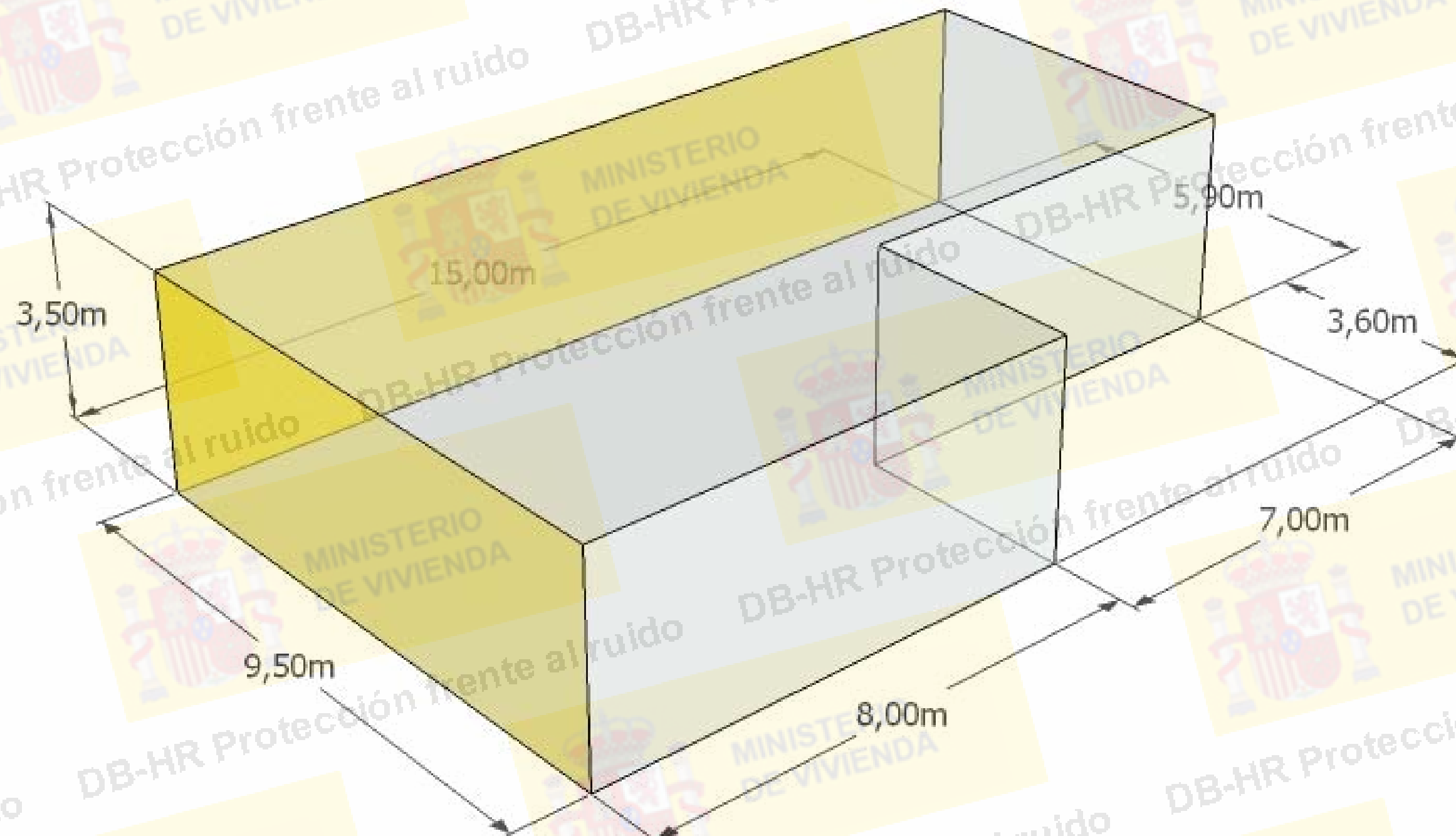
El coeficiente de absorción acústica medio del techo ha de ser igual o superior a:

0,59

Una vez introducidos correctamente los datos el resultado del cálculo se actualiza automáticamente.

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

- **Tratamientos absorbentes adicionales al del techo**
 - En caso de que no sea posible encontrar un material de coeficiente de absorción igual o superior $\alpha = 0,59$ es posible aplicar tratamientos adicionales a los del techo.
 - Se considera el estudio de la siguiente posibilidad:
 - Aplicar en el techo un material absorbente con coeficiente $\alpha=0,50$.
 - Considerar la absorción del parquet del suelo $\alpha=0,05$.
 - Aplicar en las dos paredes indicadas un revestimiento textil de $\alpha=0,17$.



TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

- Cálculo General
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo
- Cálculo Simplificado
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo

■ Tratamientos absorbentes adicionales al del techo

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo				
Sólo en caso de que no sea posible hallar un techo con el coeficiente de absorción acústica deseado				
	REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i
1	T3.i	PES 16 [$0 < p \leq 10$] + MW + C [≥ 150]	0,50	117,3
2	AA.13	Parquet	0,05	117,3
3	AA.18	Revestimientos textiles	0,17	33,25
4	AA.18	Revestimientos textiles	0,17	52,5
5	A.0.0	-	-	0
6	A.0.0	-	-	0
7	A.0.0	-	-	0
8	A.0.0	-	-	0
9	A.0.0	-	-	0
10	A.0.0	-	-	0
$\sum \alpha_{m,i} \cdot S_i$		$\alpha_{m,t} \cdot S_t$		
79,09		69,35		

La absorción adicional es suficiente

Comprobamos si la nueva configuración cumple el DB HR incluyendo la referencia del acabado de cada paramento con su respectiva superficie

TUTORIAL III: Ejemplo de cálculo del aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos colindantes

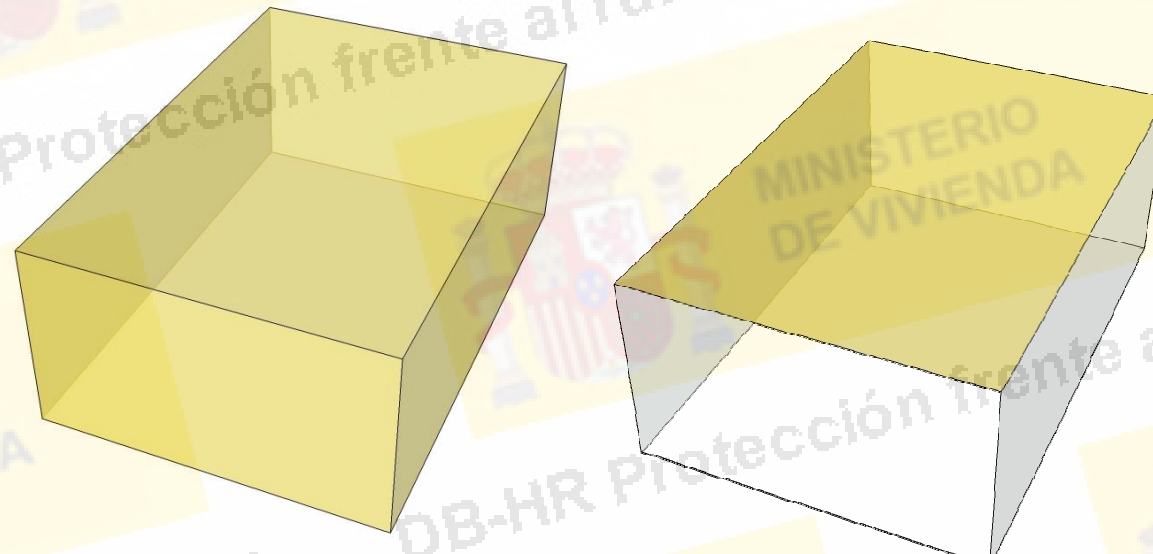
- Cálculo General
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo
- Cálculo Simplificado
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo

■ Tratamientos absorbentes adicionales al del techo

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo					
Sólo en caso de que no sea posible hallar un techo con el coeficiente de absorción acústica deseado					
	REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	S_i	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	T3.i	PES 16 [$0 < p \leq 10$] + MW + C [≥ 150]	0,50	117,3	58,7
2	AA.13	Parquet	0,05	117,3	5,9
3	AA.18	Revestimientos textiles	0,17	33,25	5,7
4	AA.18	Revestimientos textiles	0,17	52,5	8,9
5	A.0.0	-	-	0	-
6	A.0.0	-	-	0	-
7	A.0.0	-	-	0	-
8	A.0.0	-	-	0	-
9	A.0.0	-	-	0	-
10	A.0.0	-	-	0	-
$\sum \alpha_{m,i} \cdot S_i$		$\alpha_{m,t} \cdot S_t$	La absorción adicional es suficiente		
79,09		69,35			

Una vez introducidos correctamente todo los datos el resultado se actualiza automáticamente y comprobamos que la solución planteada es suficiente

- Cálculo General
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo
- Cálculo Simplificado
 - Planteamiento
 - Introducción de los Datos
 - Resultado del Cálculo



Fin del Tutorial III