4.5 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HR (PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO)

EL ÁMBITO DE APLICACIÓN de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;

b) los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos de actividad respecto a los recintos protegidos y a los recintos habitables colindantes;

c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m3, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior;

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

1. GENERALIDADES

1.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

1 Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de *aislamiento acústico a ruido aéreo* y no superarse los valores límite de *nivel de presión de ruido de impactos* (*aislamiento acústico a ruido de impactos*) que se establecen en el apartado 2.1;

b) no superarse los valores límite de *tiempo de reverberación* que se establecen en el apartado 2.2;

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2 Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del *aislamiento acústico a ruido aéreo* y del *aislamiento acústico a ruido de impactos* de los *recintos* de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del *tiempo de reverberación* y de absorción acústica de los *recintos* afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

3 Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO

1 Para satisfacer las exigencias básicas contempladas en el artículo 14 de este Código deben cumplirse las condiciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que estas condiciones se aplicarán a los elementos constructivos totalmente acabados, es decir, albergando las instalaciones del edificio o incluyendo cualquier actuación que pueda modificar las características acústicas de dichos elementos.
2 Con el cumplimiento de las exigencias anteriores se entenderá que el edificio es conforme con las exigencias acústicas derivadas de la aplicación de los objetivos de calidad acústica al espacio interior de las edificaciones incluidas en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y sus desarrollos reglamentarios.

2.1.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso en edificios de uso residencial privado:

− El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.:

− El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, coli dante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de estas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

− El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:

− El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio. Documento Básico HR - Protección frente al ruido HR-3

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:

− El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

ii) Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso.:

− El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente

con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial (público o privado) u hospitalario, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

iii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

− El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, del cerramiento no será menor que 50 dBA.

c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

El aislamiento acústico a ruido aéreo (D2m,nT,Atr) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

a) En los recintos protegidos:

i) Protección frente al ruido procedente generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera..

ii) Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

b) En los recintos habitables:

i) Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad

o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

2.2 VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

3 En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m3, no será mayor que 0,7 s.

b) El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m3, no será mayor que 0,5 s.

c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0,9 s.

4 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de

uso residencial publico, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente, A, sea al menos 0,2 m2 por cada metro cúbico del volumen del recinto.

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

1 Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

2 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

3 El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas,
será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los
objetivos de calidad acústica correspondientes.

4 Además se tendrán en cuenta las especificaciones de los apartados 3.3, 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4.

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO

3.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A RUIDO DE IMPACTOS

3.1.1 Datos previos y procedimiento

1 Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, puede elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en los apartados 3.1.2 y 3.1.3 respectivamente.

2 En ambos casos, para la definición de los elementos constructivos que proporcionan el aislamiento acústico a ruido aéreo, deben conocerse sus valores de masa por unidad de superficie, m, y de índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, y, para el caso de ruido de impactos, además de los anteriores, el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w. Los valores de RA y de Ln,w pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el Anejo C, del Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.

3 También debe conocerse el valor del índice de ruido día, Ld, de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

3.1.2 Opción simplificada: Soluciones de aislamiento acústico

1 La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos.

2 Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto (tales como elementos de separación verticales y horizontales, tabiquería, medianerías, fachadas y cubiertas) y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto. (Véase figura 3.1).

3 Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para que junto con el resto de condiciones establecidas en este DB, particularmente en el punto 3.1.4, se satisfagan los valores límite de aislamiento establecidosen el apartado 2.1

3.1.2.1 Condiciones de aplicación

1 La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, puede aplicarse el Anejo I.

2 La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

3.1.2.2 Procedimiento de aplicación

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

a) la tabiquería;

b) los elementos de separación horizontales y los verticales (véase apartado 3.1.2.3):

i) entre unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y cualquier otro recinto del edificio que no sea de instalaciones o de actividad;

ii) entre un recinto protegido o un recinto habitable y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;

c) las medianerías (véase apartado 3.1.2.4);

d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior. (véase apartado 3.1.2.5)

Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.
Los códigos empleados para la denominación de algunos elementos constructivos se corresponden con los utilizados en el Catálogo de Elementos Constructivos del Ministerio de Vivienda.

1. TABIQUERÍA

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo *tabiquería de fábrica con apoyo directo en el forjado, sin interposición de bandas elásticas*	**Características de proyecto**			**exigidas**
Tabique ½ pié de ladrillo perforado esmaltado acabado a una o dos caras vistas Asimilable a solución P 1.4 del CEC	m (kg/m²)=	**161**	≥	**70**
	R_A (dBA)=	**44**	≥	**35**

2. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4) **PARKING_PLANTAS -2,-1**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : BAÑOS Y ESCALERAS - PARKING

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**			**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Asimilable a solución P 1.3 del CEC	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo hueco doble Enfoscado y pintado a ambas caras.	m(kg/m²)=	**160**	≥	**120**
			R_A (dBA) =	**42**	≥	**38**
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=		≥	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta cortafuegos TU 900x2050 de espesor 63mm. (características técnicas en memoria)	R_A (dBA) =	31	≥	20 30
	Cerramiento		R_A (dBA) =		≥	

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Muro medianero	Muro de hormigón armado y espesor	**500**	≥	**135**

	variable 75cm. Solución P 1.25 del CEC	m(kg/m^2)= **60** ≥ **42** R_A (dBA) =

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto instalaciones: ESCALERAS – CENTRO TRANSF.

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Solución P 1.3 del CEC	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo hueco doble enfoscado y pintado a ambas caras	m(kg/m^2)= **160** ≥ **120** R_A (dBA) = **42** ≥ **38**	
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=	≥
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R_A (dBA) =	≥
	Cerramiento		R_A (dBA) =	≥

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Muro medianero	Muro de hormigón armado y espesor variable 75cm. Solución P 1.25 del CEC	m(kg/m^2)= **500** ≥ **135** R_A (dBA) = **60** ≥ **42**	

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4) **MERCADO_PLANTA BAJA**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;
b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : OFICINAS - MERCADO

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Elemento de separación vertical	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo esmaltado	m(kg/m^2)= **161** ≥ **120**	

Tipo 1 Asimilable a solución P 1.4 del CEC		acabado a dos caras vistas.	R_A (dBA) = **44** ≥ **38**
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)= [ ] ≥ [ ]
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Carpintería de suelo a techo con perfilería de aluminio anodizado y Acristalamiento laminado 6+6	R_A (dBA) = 31 ≥ 30
	Cerramiento		R_A (dBA) = [ ] ≥ [ ]

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Muro medianero	Una hoja ½ pié de ladrillo perforado. Solución P 1.4 del CEC	m(kg/m^2)= **161**	≥ **135**
		R_A (dBA) = **44**	≥ **42**

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto instalaciones: OFICINAS – EXTRAC.PARKING

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Solución P 1.3 del CEC	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo hueco doble enfoscado y pintado a ambas caras	m(kg/m^2)= **160**	≥ **120**
			R_A (dBA) = **42**	≥ **38**
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)= [ ]	≥ [ ]
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta cortafuegos TU 900x2050 de espesor 63mm. (características técnicas en memoria)	R_A (dBA) = 31	≥ 30
	Cerramiento		R_A (dBA) = [ ]	≥ [ ]

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Muro medianero	Una hoja ½ pié de ladrillo perforado. Solución P 1.4del CEC	m(kg/m^2)= 161	≥ **135**
		R_A (dBA) = 44	≥ **42**

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : BAÑOS Y ESCALERAS - MERCADO

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**			**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Asimilable a solución P 1.4 del CEC	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo perforado esmaltado acabado a dos caras vistas.	m(kg/m^2)=	**161**	≥	**120**
			R_A (dBA) =	**44**	≥	**38**
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=		≥	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Doble puerta cortafuegos TU 900x2050 de espesor 63mm. (características técnicas en memoria)	R_A (dBA) =	31	≥	30
	Cerramiento		R_A (dBA) =		≥	

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**			**exigidas**
Muro medianero	Muro de hormigón armado y espesor variable 75cm. Solución P 1.25 del CEC	m(kg/m^2)=	**500**	≥	**135**
		R_A (dBA) =	**60**	≥	**42**

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4) **SUPERMERCADO_PLANTA PRIMERA**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;

b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : BAÑOS - SUPERMERCADO

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Asimilable a solución P 1.4 del CEC	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo perforado esmaltado acabado a dos caras vistas.	m(kg/m^2)=	**161** ≥	**120**
			R_A (dBA) =	**44** ≥	**38**
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=	≥	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta cortafuegos DH TU 1600x2050 de espesor 63mm. (características técnicas en memoria)	R_A (dBA) =	31 ≥	**30**
	Cerramiento		R_A (dBA) =	≥	

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Muro medianero	Muro de hormigón armado y espesor variable 75cm. Solución P 1.25 del CEC	m(kg/m^2)=	**500** ≥	**135**
		R_A (dBA) =	**60** ≥	**42**

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad: VESTÍBULO – SUPERMERCADO

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Elemento de separación vertical	Elemento base		m(kg/m^2)=	≥	
			R_A (dBA) =	≥	
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=	≥	

Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Carpintería de suelo a techo con perfilería de aluminio anodizado y Acristalamiento laminado 6+6 (características técnicas en memoria_cortaguegos)	R_A (dBA) = **31** ≥ **30**
	Cerramiento	Tabique ½ pié de ladrillo hueco doble enfoscado y pintado a ambas caras	R_A (dBA) = **42** ≥ **38**

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Fachada transventilada de granito. Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo macizo vitrificado al interior y 1/2 pié ladrillo perforado, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	m(kg/m^2)=	**168** ≥	**135**
		R_A (dBA) =	**43** ≥	**42**

Elementos de separación verticales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.4) **CAFETERÍA-GUARDERÍA_PLANTA SEGUNDA**

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:

a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;

b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : VESTÍBULO - CAFETERÍA

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Elemento de separación vertical	Elemento base		m(kg/m^2)=	≥	
			R_A (dBA) =	≥	
	Trasdosado por ambos lados		ΔR_A (dBA)=	≥	
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Carpintería de suelo a techo con perfilería de aluminio anodizado y Acristalamiento laminado 6+6 (características técnicas en memoria_cortaguegos)	R_A (dBA) =	**31** ≥	**30**
	Cerramiento		R_A (dBA) =	≥	

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales

Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Fachada transventilada de granito. Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo perforado esmaltado al interior y 1/2 pié ladrillo perforado, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	m(kg/m^2)=	**168** ≥	**135**
		R_A (dBA) =	**43** ≥	**42**

Solución de elementos de separación verticales entre: b) separación recinto habitable/recinto actividad : GUARDERÍA - CAFETERÍA

Elementos constructivos		**Tipo**	**Características de proyecto**		**exigidas**
Elemento de separación vertical Tipo 1 Asimilable a solución P 1.4	Elemento base	Tabique ½ pié de ladrillo macizo vitrificado acabado a dos caras vistas.	m(kg/m^2)=	161 ≥	**120**
			R_A (dBA) =	44 ≥	**38**

del CEC	*Trasdosado* por ambos lados		ΔR_A (dBA)= ☐ ≥ ☐
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana		R_A (dBA) = ☐ ≥ ☐
	Cerramiento		R_A (dBA) = ☐ ≥ ☐

Condiciones de las *fachadas* a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	**Tipo**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Fachada transventilada de granito. Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo esmaltado al interior y 1/2 pié ladrillo perforado, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	m(kg/m^2)= **168**	≥ **135**
		R_A (dBA) = **43**	≥ **42**

3. ELEMENTOS DE SEPARACIÓN HORIZONTAL

Elementos de separación horizontales entre *recintos* (apartado 3.1.2.3.5)

Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:

a) un *recinto* de una *unidad de uso* y cualquier otro del edificio;

b) un *recinto* protegido o habitable y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*.

Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación horizontal diferente, proyectados entre a) y b)

Solución de elementos de separación horizontales entre: a) separación de unidades de uso : APARCAMIENTO - MERCADO

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto		exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado unidireccional de H.A. semirresistente, e: 25cm, con entrevigado de bloque cerámico.	m (kg/m²) =	**305** ≥	**300**
			R_A (dBA)=	**52** ≥	**52**
	Suelo flotante S 01 del CEC	Terrazo continuo micrograno sobre capa de mortero sobre lámina de polietileno de espesor 5mm.	ΔR_A (dBA)=	**3** ≥	**3**
			ΔL_w (dB)=	**20** ≥	**18**
	Techo suspendido	No existe.	ΔR_A (dBA)=		≥ **15**

Solución de elementos de separación horizontales entre: a) separación de unidades de uso: MERCADO - SUPERMERCADO

Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto		exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado unidireccional de H.A. semirresistente, e: 25cm, con entrevigado de bloque cerámico.	m (kg/m²) =	**305** ≥	**300**
			R_A (dBA)=	**52** ≥	**52**
	Suelo flotante Asimilable a S 01 del CEC	Acabado de suelo a determinar posteriormente por concesionaria de supermercado, todo sobre capa de mortero con lámina de polietileno de espesor 5mm	ΔR_A (dBA)=	**3** ≥	**3**
			ΔL_w (dB)=	**20** ≥	**18**
	Techo suspendido	Entablado de madera con fieltro acústico de Luxalón o silimar.	ΔR_A (dBA)=	**30** ≥	**15**

Solución de elementos de separación horizontales entre: a) separación de unidades de uso: SUPERMERCADO –CAFETERÍA/GUARDERÍA

Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto	exigidas

Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado unidireccional de H.A. semirresistente, e: 25cm, con entrevigado de bloque cerámico.	m (kg/m^2) =	**305**	≥	**300**
			R_A (dBA)=	**52**	≥	**52**
	Suelo flotante Asimilable a S 01 del CEC	Parquet industrial acabado barnizado sobre recrecido y sobre Caviti de espesor 15cm, sobre lámina de polietileno de espesor 5 mm	ΔR_A (dBA)=	0	≥	**3**
			ΔL_w (dB)=	20	≥	**18**
	Techo suspendido	Falso techo a determinar posteriormente por concesionaria.	ΔR_A (dBA)=		≥	**15**

3. **MEDIANERÍAS**

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo: Muro medianero con edificio: MURO DE DOS HOJAS	**Características de proyecto**			**exigidas**
Muro medianero de una hoja de dos hojas ½ pié de ladrillo perforado Solución P 1.4 del CEC	R_A (dBA) =	**45**	≥	**45**
Tipo: Muro medianero con terreno: MURO DE SÓTANO	**Características de proyecto**			**exigidas**
Muro medianero de hormigón armado y espesor variable 75cm aprox. Solución P 1.25 del CEC	R_A (dBA) =	**60**	≥	**45**

4. FACHADAS

***Fachadas, cubiertas* y suelos en contacto con el aire exterior** (apartado 3.1.2.5) **FACHADAS**

Solución de *fachada, cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada mercado: TRANSVENTILADA DE GRANITO

Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Parte ciega Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo perforado esmaltado al interior y muro de H.A de 35cm, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	**74.93** $=S_c$	33,30%	$R_{A,tr}$(dBA) = **40**	≥ **40**
Huecos	Puertas acceso mercado de malla galvanizada deployé	**44.70** $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) =	≥

Solución de *fachada, cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada supermercado: TRANSVENTILADA DE GRANITO

Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Parte ciega Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo perforado esmaltado al interior y 1/2 pié ladrillo perforado, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	**84.60** $=S_c$	32,30%	$R_{A,tr}$(dBA) = **40**	≥ **40**
Huecos	Carpintería de aluminio anadizado vidrio exterior de control de 8mm + cámara deshidratada de 20mm + vidrio interior laminar de seguridad 5+5 unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incoloro.	**27.30** $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = **32**	≥ **30**

Solución de *fachada, cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada cafetería y

guardería: TRANSVENTILADA DE GRANITO				
Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto** / **exigidas**
Parte ciega Solución F 8.1 del CEC	Doble hoja de 1/2 pié ladrillo perforado esmaltado al interior y 1/2 pié ladrillo perforado, 4cm. de poliestireno extrusionado y revestimiento trasventilado de granito silvestre de 4 y 6 cm como acabado exterior.	**118.30** $=S_c$	29,90%	$R_{A,tr}$(dBA) = **40** ≥ **40**
Huecos	Carpintería de aluminio anadizado vidrio exterior de control de 8mm + cámara deshidratada de 20mm + vidrio interior laminar de seguridad 5+5 unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incoloro.	**50.50** $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = **32** ≥ **28**

Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Fachada vestíbulo común: MURO CORTINA				
Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto** / **exigidas**
Parte ciega		$=S_c$	100 %	$R_{A,tr}$(dBA) = ≥
Huecos Solución F 16.1 del CEC	Conjunto formado por vidrio exterior de control de 8mm + cámara deshidratada de 20mm + vidrio interior laminar de seguridad compuesto por dos lunas Float de 5mm de espesor unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incoloro.	**176.20** $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = **33** ≥ **33**

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del *recinto* considerado.

5. CUBIERTAS

***Fachadas*, *cubiertas* y suelos en contacto con el aire exterior** (apartado 3.1.2.5) **CUBIERTAS**					
Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Cubierta plaza: ACABADO HORMIGÓN COLOREADO					
Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Parte ciega Solución C 1.2 del CEC Asimilable a forjado unidireccional de entrevigado cerámico.	Pavimento continuo de hormigón coloreado de 8cm. sobre mortero de regularización de 3cm, manta geotextil, aislamiento de poliestireno extrusionado de 4cm sobre lámina geotextil antipunzonante, impermeabilización a base de doble lámina de betún modificado adherida al hormigón ligero de pendiente, todo ello sobre forjado unidireccional de H.A. e:25+5cm de bovedilla cerámico.	1010 $=S_c$	0,00%	$R_{A,tr}$(dB A) = **48** ≥	**33**
Huecos		0 $=S_h$		$R_{A,tr}$(dB A) =	≥
Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Cubierta plaza: ACABADO JARDÍN					
Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto**	**exigidas**

Parte ciega Solución C 7.2 del CEC Asimilable a forjado unidireccional de entrevigado cerámico.	Capa de tierra vegetal cribada de 10-20cm., capa de arena de 3cm sobre manta geotexti, lámina drenante de polipropileno sobre manta geotexti, aislamiento de poliestireno extrusionado de 4cm sobre lámina geotextil, impermeaiblización a base de doble lámina de betún modificado adherida al hormigón ligero de pendiente, todo ello sobre forjado unidireccional de H.A. e:25+5cm de bovedilla cerámico.	285 $=S_c$	0,00%	$R_{A,tr}$(dBA) = **48** ≥ **33**
Huecos		0 $=S_h$		$R_{A,tr}$(dBA) = ≥

Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Cubierta cafetería: ACABADO GRAVA

Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m²)**	**% Huecos**	**Características de proyecto**	**exigidas**
Parte ciega Solución C 5.2 del CEC Asimilable a forjado unidireccional de entrevigado cerámico.	Acabado de grava sobre manta geotextil, aislamiento de poliestireno extrusionado de 6cm sobre lámina geo textil antipunzonante, impermeaiblización a base de doble lámina de betún modificado adherida al hormigón ligero de pendiente, todo ello sobre forjado unidireccional de H.A. e:30+5cm con bovedilla cerámico.	461 $=S_c$	2,60%	$R_{A,tr}$(dBA) = **48** ≥	**40**

Huecos	Carpintería de aluminio anadizado vidrio exterior de control de 8mm + cámara deshidratada de 20mm + vidrio interior laminar de seguridad 5+5 unidas mediante lámina de butiral de polivinilo incoloro.	12 =S_h		$R_{A,tr}$(dBA) = **32** ≥ **25**

Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior: Cubierta lucernario: ACABADO DE GRANITO				
Elementos constructivos	**Tipo**	**Área (1) (m^2)**	**% Huecos**	**Características de proyecto / exigidas**
Parte ciega Solución C 9.2 del CEC Asimilable a forjado de losa maciza.	Revestimiento de granito silvestre de 4cm como acabado exterior sobre mortero de cemento fratasado de 12cm, lámina geotextil, poliestireno extrusionado 6cm, doble lámina de betún polimérico, todo ello sobre losa de hormigón armado de 18cm.	25 =S_c	0,00%	$R_{A,tr}$(dBA) = **55** ≥ **33**
Huecos		0 =S_h		$R_{A,tr}$(dBA) = ≥

(1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del *recinto* considerado.

3.2 TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y ABSORCIÓN ACÚSTICA

3.2.1 Datos previos y procedimiento

1 Para satisfacer los valores límite del tiempo de reverberación requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m3, restaurantes y comedores, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:

a) el método de cálculo general del tiempo de reverberación a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los recintos del apartado 3.2.2.

b) el método de cálculo simplificado del tiempo de reverberación, apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo. Este método sólo es válido en el caso de aulas de volumen hasta 350 m3, restaurantes y comedores.

2 En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los recintos son de formas prismáticas rectas o asimilables.

3 Debe calcularse la absorción acústica, A, de las zonas comunes, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2.

4 Para calcular el tiempo de reverberación y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, am, de los acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, AO,m, de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en el Catálogo de Elementos Constructivos u otros Documentos Reconocidos del CTE. En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio am de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, aw de acabados superficiales, de los revestimientos y de los elementos constructivos de los recintos

5 Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada recinto que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos.

6 Independientemente de lo especificado en este apartado, en el Anejo J se incluyen una serie de recomendaciones de diseño para aulas y salas de conferencias.

Ficha justificativa de la opción simplificada del tiempo de reverberación

La tabla siguiente recoge la ficha justificativa del cumplimiento de los valores límite de *tiempo de reverberación* mediante el método simplificado.

Tratamientos absorbentes uniformes del techo:

Tipo de recinto		h Altura libre, (m)	S_t Área del techo. (m^2)	$a_{m,t}$ Coeficiente de absorción acústica medio
Aulas (hasta 250 m^3)	**Sin butacas tapizadas**			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}23 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}} \right)$ =
	Con butacas tapizadas			$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}32 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0{,}26$ =
Restaurantes y comedores		**2.80 m**	**153.50 m^2**	$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0{,}18 - \frac{0{,}12}{\sqrt{S_t}} \right)$ = **0,47** 0,9 s ≥ 0,47 s

Tratamientos absorbentes adicionales al del techo:

Elemento	Acabado	S Área, (m^2)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m^2) $\alpha_m \cdot S$

	500 1000 2000 □m	
	$\sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i = \alpha_{m,t} \cdot S_t =$	

3.3 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

3.3.1 Datos que deben aportar los suministradores

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

a) el nivel de potencia acústica, LW, de equipos que producen ruidos estacionarios;

b) la rigidez dinámica, s', y la carga máxima, m, de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;

c) el amortiguamiento, C, la transmisibilidad, τ, y la carga máxima ,m, de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;

d) el coeficiente de absorción acústica, a, de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D, y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

3.3.2 Condiciones de montaje de equipos generadores de ruido estacionario

1 Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

2 En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

3 Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

4 Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

5 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

3.3.3 Conducciones y equipamiento

3.3.3.1 Hidráulicas

1 Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

2 En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m2.

4 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

6 La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de
cisternas de descarga al aire.
8 Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.
9 No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

3.3.3.2 Aire acondicionado

1 Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.
2 Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

3.3.3.3 Ventilación

1 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.
2 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.
3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

3.3.3.4 Eliminación de residuos

1 Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:
a) los conductos deben tratarse adecuadamente para que no trasmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.
b) El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante.

3.3.3.5 Ascensores y montacargas

1 Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un asce sor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.
2 Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.
3 El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

4. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 Características exigibles a los productos

1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
2 Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m2.
3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
a) la resistividad al flujo del aire, r, en kPa s/m2, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s', en MN/m3, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
b) la rigidez dinámica, s', en MN/m3, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

c) el coeficiente de absorción acústica, a, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio am, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.
En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio am, podrá utilizarse
el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, aw.
4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

5. CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos,
así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles
especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el
artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a
las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la
ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones
se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial
se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

- Elementos de separación verticales y tabiquería.
- Elementos de separación horizontal.
- Fachadas y cubiertas
- Instalaciones
- Acabados superficiales

5.2 Control de la ejecución

1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.
3 Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.
3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4 En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

6 MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1 Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.
2 Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.
3 Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

En relación al cumplimiento del documento básico DB-HR del proyecto que nos ocupa, se enumeran a continuación una serie de consideraciones a tener en cuenta:

1. Se llevará a cabo la reforma integral del edificio del mercado municipal del Progreso, manteniéndose como uso principal su uso actual de mercado.

2. Se diferencian 4 unidades de uso: parking, mercado, supermercado y cafetería. Dentro de estas unidades existen recintos de actividad, recintos de instalaciones y recintos habitables. Se considera que no existen recintos protegidos ni ruidosos ya que el edificio objeto de proyecto no se corresponde con los usos: residencial, docente, hospitalario, administrativo ni industrial.

Unidad de uso: Edificio o parte de un edificio que se destina a un uso específico y cuyos usuarios realizan la misma actividad.
Recinto: Espacio del edificio limitado por cerramientos, particiones o cualquier otro elemento de separación.
Recinto de actividad: Aquellos recintos, en los edificios de uso residencial (público y privado), hospitalario o administrativo, en los que se realiza una actividad distinta a la realizada en el resto de los recintos del edificio en el que se encuentra integrado, siempre que el nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, del recinto sea mayor que 70 dBA. Por ejemplo, actividad comercial, de pública concurrencia, etc. A partir de 80dBA se considera recinto ruidoso.
Todos **los aparcamientos se consideran recintos de actividad respecto a cualquier uso** salvo los de uso privativo en vivienda unifamiliar.
Recinto de instalaciones: Recinto que contiene **equipos de instalaciones colectivas del edificio**, entendiendo como tales, todo equipamiento o instalación susceptible de alterar las condiciones ambientales de dicho recinto. A efectos de este DB, el recinto del ascensor no se considera un recinto de instalaciones a menos que la maquinaria esté dentro del mismo.
Recinto habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:
a) habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales;
b) aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente;
c) quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario u hospitalario;
d) oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo;
e) **cocinas, baños, aseos, pasillos distribuidores y escaleras, en edificios de cualquier uso;**
f) cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

En el caso en el que en un recinto se combinen varios usos de los anteriores siempre que uno de ellos sea protegido, a los efectos de este DB se considerará recinto protegido. Se consideran recintos no habitables aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.
Recinto protegido: Recinto habitable con mejores características acústicas. Se consideran recintos protegidos los recintos habitables de los casos a), b), c), d). **No existen recintos protegidos en edificio**
Recinto ruidoso: Recinto, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el interior del recinto, mayor que 80 dBA. **No existen recintos ruidosos en edificio**

3. Los distintos usos que albergará el edificio tendrán así mismo horarios de apertura diferentes:
- Parking abierto todo el día
- Mercado funcionará en horario de mañana.
- Supermercado funcionará en horario de mañana y tarde.
- Cafetería y guardería funcionarán en horario de mañana y tarde.

4. Se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4

5. Para reducir la transmisión del ruido y vibraciones de las instalaciones del edificio, se tendrán en consideración las condiciones especificadas en el apartado 3.3.3. del DB HR.

6. Asimismo, para la correcta ejecución de todos los elementos, se atenderá a lo dispuesto en los apartados correspondientes del epígrafe 5.1 del citado Documento Básico y del Pliego de Condiciones Particulares de este proyecto.