

ANEXO 3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

3.1. Generalidades

El presente Anexo se refiere al comportamiento de los elementos constructivos verticales y horizontales en cuanto a su eficacia como aislantes acústicos.

En general es de señalar, por una parte, la escasez de datos reales obtenidos mediante ensayo, sobre el aislamiento proporcionado por las soluciones constructivas habituales en nuestro país, y, por otra, la dificultad de obtener un conocimiento suficientemente preciso del comportamiento acústico de los elementos en obra, a partir de los resultados obtenidos en los análisis realizados en laboratorio. Por ello en el presente Anexo se formulan expresiones que, sin garantizar valores exactos del aislamiento, proporcionan al técnico valoraciones que traducen el comportamiento y la gradación genérica existente entre las distintas soluciones constructivas.

No obstante se preferirán los valores de aislamiento determinados mediante los ensayos en laboratorio citados en el Anexo 4, que prevalecerán sobre los de cálculo, y se tenderá a la elaboración de listados exhaustivos que detallen el aislamiento real proporcionado por las distintas soluciones constructivas.

En la elaboración de las tablas que figuran en los epígrafes siguientes se han tenido en cuenta los pesos específicos más usuales de los materiales que se emplean en edificación.

Es de señalar que las tablas desarrollan las distintas expresiones matemáticas de cálculo para tales pesos, debiendo, por tanto, realizarse los cálculos de forma analítica cuando los materiales y soluciones constructivas no se correspondan con las masas unitarias señaladas en cada tabla.

3.2. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES

3.2.1. Particiones interiores

Son normalmente paramentos simples, constituidos por un material homogéneo, por mampuestos sólidamente unidos o por elementos prefabricados.

El aislamiento acústico R exigible a estos elementos constructivos se establece en el Artículo 10 de esta Norma.

Los valores de aislamiento proporcionado por estos paramentos se determinarán mediante ensayo. No obstante, y en ausencia de ensayo, puede decirse que el aislamiento acústico proporcionado por particiones simples constituidas por mampuestos o materiales homogéneos es función casi exclusiva de su masa, siendo aplicables las ecuaciones siguientes que determinan el aislamiento R valorado en dBA, en función de la masa por unidad de superficie m , expresada en kg/m^2 .

$$m \leq 150 \text{ kg/m}^2 \quad R = 16,6 \log m + 2, \text{ en dBA} \quad [1]$$

$$m \geq 150 \text{ kg/m}^2 \quad R = 36,5 \log m - 41,5, \text{ en dBA} \quad [2]$$

Las particiones prefabricadas constituidas por elementos blandos a la flexión (frecuencia de coincidencia $f_c \geq 2.000 \text{ Hz}$), como fibras o virutas aglomeradas, placas de yeso laminado, etc., no responden a las ecuaciones anteriores. Su aislamiento es generalmente superior, dependiendo en gran parte de su diseño y realización, por lo que sus propiedades acústicas se determinarán y garantizarán mediante ensayo.

A continuación, en la tabla 3.1, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales, determinados aplicando las ecuaciones [1] y [2] y los pesos específicos más usuales de estos materiales.

TABLA 3.1

Tipo de partición (1)	Material	Espesor en cm	Masa unitaria en kg/m^2	Aislamiento acústico R en dBA
Tabique de	Ladrillo hueco sencillo	4	69	32
	Placa de escayola	6	60	32
		10	91	35
	Bloques de hormigón	6,5	140	38
		9	165	39
		11	210	43
Tabicón de	Ladrillo hueco	9	104	35
Cítara de	Ladrillo hueco	11,5	131	37
1/2 pie de	Ladrillo hueco	14	143	38

(1) A excepción de los tabiques de placas de escayola, se han considerado las particiones guarnecidas y enlucidas por las dos caras con un espesor de 1,5 cm en cada lado.

3.2.2. Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos

El aislamiento mínimo exigible a estos elementos constructivos se establece en el Artículo 11.º de esta Norma.

3.2.2.1. PAREDES SIMPLES

Es aplicable lo expuesto en el epígrafe 3.1, Particiones interiores.

A continuación, en la tabla 3.2, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales, determinados aplicando la ecuación [2] y los pesos específicos más usuales de estos materiales.

TABLA 3.2

Tipo de pared (1)		Espesor en cm	Masa unitaria en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	Cítara	11,5	202	43
	1/2 pie	14	250	46
	Asta	24	364	52
	1 pie	29	460	56
Fábrica de ladrillo cerámico macizo	Cítara	11,5	242	46
	1/2 pie	14	286	48
	Asta	24	444	55
	1 pie	29	532	58
Fábrica de ladrillo silicocalcáreo	Cítara	11,5	252	46
	Asta	24	484	56
Fábrica de bloques de hormigón		14	225	44
		19	270	47
		29	370	52
Fábrica de hormigón armado		14	350	51
		18	450	55
		20	500	57
		24	600	60
		30	750	63

(1) A excepción de las fábricas de hormigón armado, se han considerado los paramentos guarnecidos y enlucidos con un espesor de 1,5 cm en cada lado.

3.2.2.2. PAREDES COMPUESTAS

Están constituidas por dos o más hojas simples.

Para la determinación de su aislamiento, se aplicarán los criterios que se expresan a continuación para los distintos casos.

a) Paredes dobles de albañilería

Formadas por dos o más hojas simples constituidas por mampuestos o materiales homogéneos.

Su aislamiento se determinará mediante ensayo, pudiendo, en su defecto, utilizarse la expresión [2], en la que m es la masa total del elemento expresada en kg/m².

Esta ecuación únicamente podrá utilizarse cuando se cumplan las siguientes limitaciones:

- La separación entre hojas debe ser superior a 2 cm.
- La masa de la hoja más ligera debe ser superior a 150 kg/m².
- Si entre ambas hojas existe una junta de dilatación, la masa de la hoja más ligera debe ser superior a 200 kg/m², o bien si se mantiene el valor límite de 150 kg/m², deben disponerse forjados, cuyo aislamiento a ruido aéreo y de impacto sea superior en 3 dBA al exigido a estos elementos constructivos en el Artículo 14.º de esta Norma.

A continuación, en la tabla 3.3 se establecen a título indicativo los valores del aislamiento acústico proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales, determinados aplicando la ecuación [2] y los pesos específicos más usuales de estos materiales.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS

TABLA 3.3

Pared de dos hojas iguales (1)		Espesor de cada hoja en cm	Masa unitaria total en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
De fábrica de ladrillo hueco	Cítara	11,5	222	44
	1/2 pie	14	246	46
De fábrica de bloques de hormigón		11	380	53
		14	410	54
		19	500	57

(1) Se han considerado los paramentos guarnecidos y enlucidos con un espesor de 1,5 cm en cada lado.

b) Paredes dobles constituidas por elementos blandos a la flexión

Formadas por dos o más paredes simples, de montaje en seco, constituidas por elementos blandos a la flexión (frecuencia de coincidencia $f_c \geq 2.000$ Hz), como fibras o virutas aglomeradas, cartón-yeso, etcétera.

Su aislamiento se determinará exclusivamente mediante ensayo.

En orden a conseguir la máxima eficacia con este tipo de paramentos, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Cada hoja estará soportada por elementos independientes entre sí, incluso en el perímetro.
- La separación d , en cm, entre ambas hojas debe cumplir la siguiente expresión en la que m_1 y m_2 son las masas de las hojas expresadas en kg/m².

$$d \geq 100 \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)$$

- La cámara debe albergar un material poroso no rígido, acústicamente absorbente.
- El conjunto debe ser estanco al aire.

c) Paredes debles constituidas por una hoja de albañilería y otra blanda a la flexión

Su aislamiento se determinará exclusivamente mediante ensayo.

En orden a conseguir la máxima eficacia en este tipo de soluciones se establecen las siguientes recomendaciones:

- La masa del paramento de albañilería pesará al menos 150 kg/m².
- La hoja blanda a la flexión, incluidos sus soportes, deberá estar separada de la de albañilería una distancia d , en cm, indicada en la siguiente expresión, en la que m es la masa de la hoja blanda a la flexión expresada en kg/m²:

$$d \geq \frac{100}{m}$$

- La cámara debe albergar un material poroso no rígido, acústicamente absorbente.

3.2.3. Paredes separadoras de zonas comunes interiores

El aislamiento mínimo exigible a estos elementos constructivos se establece en el Artículo 12.º de esta Norma.

Las soluciones constructivas más usuales y los valores del aislamiento que dichas soluciones proporcionan son los establecidos en el epígrafe anterior.

3.2.4. Fachadas

El aislamiento acústico global de estos elementos constructivos se establece en el Artículo 13.º de esta Norma. Dicho aislamiento viene fundamentalmente condicionado por las ventanas, dado que se trata normalmente de paramentos mixtos cuyo aislamiento global es función de los aislamientos y de la relación de áreas de sus componentes, según se indica en el Anexo 1 de esta Norma.

Es de resaltar que un incremento de 10 dBA sobre el aislamiento de elemento acústicamente más débil es prácticamente el valor máximo que se puede esperar para el aislamiento global a_g en fachadas normales, lo cual confirma el valor determinante de las ventanas y del acristalamiento, y lo razonable de mejorarlas a fin de conseguir aislamientos globales adecuados.

3.2.4.1. PARTES CIEGAS

Los valores del aislamiento de las partes ciegas que forman parte de fachadas se determinarán de acuerdo con lo expuesto en el epígrafe 3.2.2, siendo aplicables, en caso de paramentos de dos o más hojas, las siguientes recomendaciones cuando se calcule el aislamiento mediante la expresión [2].

- La masa mínima de la hoja más pesada será al menos 200 kg/m², debiéndose recibir sobre ellas las paredes simples o dobles, separadoras de propiedades distintas o de zonas comunes, y las particiones interiores.
- La separación d , en cm, entre ambas hojas, deberá cumplir la siguiente expresión, en la que m_1 y m_2 son las masas de las hojas, expresadas en kg/m².

$$d \geq 45 \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)$$

En todo caso, en este tipo de soluciones es aconsejable incluir en la cámara un material poroso no rígido, acústicamente absorbente.

A continuación, en la tabla 3.4, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales, realizadas con fábricas de ladrillo y bloques, de dos hojas y cámara de aire, determinadas aplicando la ecuación [2] y los pesos específicos más usuales de estos materiales.

TABLA 3.4
a) Fábrica de ladrillo: Formato métrico

Constitución de la pared			Espesor de las hojas en cm		Masa unitaria total en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Hoja exterior		Hoja interior de ladrillo hueco	Exterior	Interior		
Cítara	Cerámico hueco	Tabique	11,5	4	170	40
		Tabicón	11,5	9	205	43
		Cítara	11,5	11,5	232	45
	Cerámico perforado	Tabique	11,5	4	211	43
		Tabicón	11,5	9	246	46
	Cerámico macizo	Tabique	11,5	4	251	46
		Tabicón	11,5	9	286	48
	Silico-calcáreo	Tabique	11,5	4	261	47
		Tabicón	11,5	9	296	49
Asta	Cerámico perforado	Tabique	24	4	373	52
		Tabicón	24	9	408	54
	Cerámico macizo	Tabique	24	4	453	55
		Tabicón	24	9	488	57
	Silico-calcáreo	Tabique	24	4	473	56
		Tabicón	24	9	508	57

b) Fábrica de ladrillo: Formato catalán

Constitución de la pared			Espesor de las hojas en cm		Masa unitaria total en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Hoja exterior		Hoja interior de ladrillo hueco	Exterior	Interior		
Medio pie	Cerámico hueco	Tabique	14	4	182	41
		Tabicón	14	9	217	44
		Medio pie	14	14	256	46
	Cerámico perforado	Tabique	14	4	259	47
		Tabicón	14	9	294	49
	Cerámico macizo	Tabique	14	4	295	49
		Tabicón	14	9	330	50
Un pie	Cerámico perforado	Tabique	29	4	469	56
		Tabicón	29	9	504	57
	Cerámico macizo	Tabique	29	4	541	58
		Tabicón	29	9	576	59

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS

c) Fábrica de bloques de hormigón

Constitución de la pared		Espesor de las hojas en cm		Masa unitaria total en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Hoja exterior	Hoja interior	Exterior	Interior		
Bloques de hormigón	Bloques de hormigón	14	6,5	335	51
			9	360	52
			11	405	54
			14	420	54
		19	6,5	380	53
			9	405	54
			11	450	55
			14	465	56
		29	6,5	480	56
			9	505	57
			11	550	59
			14	565	59

Para la confección de esta tabla se han tenido en cuenta las siguientes condiciones:

- (1) La cámara entre las dos hojas no será menor de 1 cm, pudiendo estar rellena parcial o totalmente por un material aislante térmico.
- (2) La hoja interior se ha considerado que está guarnecida y enlucida con un espesor de 1,5 cm.
- (3) Cuando la hoja exterior es de ladrillo hueco, se ha considerado que está enfoscada con un espesor de 1,5 cm.

3.2.4.2. VENTANAS

Los valores del aislamiento proporcionados por las ventanas se determinarán mediante ensayo. No obstante y en ausencia de ensayo, el aislamiento proporcionado por las ventanas se podrá determinar mediante las ecuaciones siguientes, en función del tipo de acristalamiento y de la clase de carpintería, según la clasificación que se establece en la NBE-CT: «Condiciones Térmicas en los Edificios».

a) Ventanas simples

— Ventanas de carpintería sin clasificar.
 $R \leq 12$ dBA.

— Ventanas de carpintería Clase A-1, y cualquier tipo de acristalamiento.
 $R \leq 15$ dBA.

— Ventanas de carpintería Clase A-2 y acristalamiento de una o dos hojas separadas por cámara de aire.
 $R = 13,3 \log e + 14,5$, en dBA

donde:

e es el espesor del acristalamiento (en mm) si éste es de una sola hoja, la media de los espesores de las hojas, cuando sean dos, y la cámara de aire interior sea igual o menor de 15 mm, la suma de los espesores de las hojas cuando sean dos, y la cámara de aire interior sea mayor de 15 mm.

— Ventanas de carpintería Clase A-2 y acristalamiento laminar constituido por hasta 4 láminas de vidrio, de espesor no superior a 8 mm cada una, unidas por capas adhesivas plásticas de espesor superior a 0,4 mm
 $R = 13,3 \log e + 17,5$, en dBA [4]

donde:

e es el espesor total del acristalamiento.

— Ventanas de carpintería Clase A-3 y acristalamiento de una o dos hojas separadas por cámara de aire.
 $R = 13,3 \log e + 19,5$ en dBA [5]

donde:

e es el espesor del acristalamiento si éste es de una sola hoja, la media de los espesores de las hojas, cuando sean dos, y la cámara de aire interior sea igual o menor de 15 mm, la suma de los espesores de las hojas, cuando sean dos, y la cámara de aire interior sea mayor de 15 mm.

— Ventanas de carpintería Clase A-3 y acristalamiento laminar constituido por hasta 4 láminas de vidrio, de espesor no superior a 8 mm cada una, unidas por capas adhesivas plásticas de espesor superior a 0,4 mm.
 $R = 13,3 \log e + 22,5$, en dBA [6]

donde:

e es el espesor total del acristalamiento.

b) Ventanas dobles

Las ventanas dobles no responden a las condiciones reseñadas, por lo que su aislamiento se determinará exclusivamente mediante ensayo. No obstante, es de señalar que en estas ventanas, y dependiendo de su diseño, pueden alcanzarse valores altos de aislamiento.

A continuación, en la tabla 3.5, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales empleadas en ventas con distinto acristalamiento, determinados aplicando las ecuaciones (3), (4), (5) y (6), y los pesos específicos más usuales de estos materiales.

3.2.5. Puertas

No se establecen en esta Norma exigencias de aislamiento mínimo a las puertas. Sin embargo, puede ser conveniente conocer los valores de aislamiento que éstas proporcionan, por lo que se dan a continuación criterios para su estimación.

Los valores del aislamiento proporcionado por las puertas se determinarán mediante ensayo. No obstante, y en ausencia de ensayo, el aislamiento proporcionado en dBA por puertas macizas, metálicas o de madera y laminadas unidas por bastidor se podrá determinar mediante la siguiente expresión matemática, en función de su masa m por unidad de superficie, expresada en kg/m^2 .

$$R = 16,6 \log m - 8, \text{ en dBA}$$

[7]

En puertas especiales constituidas por laminados blandos a la flexión, de madera, fibras minerales o vegetales, cartón, amianto-cemento, etc., montados sin unión rígida entre láminas e incluyendo capas de material absorbente amortiguador, el aislamiento se determinará mediante la siguiente ecuación en función de su masa m por unidad de superficie expresada en kg/m^2 .

$$R = 16,6 \log m + 2, \text{ en dBA}$$

[8]

Tabla 3.5

Tipo de acristalamiento	Espesor en mm	Masa unitaria en kg/m^2	Clase de carpintería	Aislamiento acústico R en dBA
Sencillo	4	10	A-2	23
			A-3	28
	5	13	A-2	24
			A-3	29
	6	15	A-2	25
			A-3	30
	8	20	A-2	27
			A-3	32
	10	25	A-2	28
			A-3	33
	15	37	A-2	30
			A-3	35
Doble (con cámara de espesor > 15 mm)	4 + 4	20	A-2	27
			A-3	32
	6 + 6	30	A-2	29
			A-3	34
	10 + 5	37	A-2	30
			A-3	35
Laminar (varias hojas adheridas)	3 + 3	15	A-2	28
			A-3	33
	5 + 4	22	A-2	30
			A-3	35
	6 + 4	25	A-2	31
			A-3	36
	3 + 6 + 3	30	A-2	32
			A-3	37
	6 + 6 + 6	45	A-2	34
			A-3	38
	6 + 6 + 6 + 6	60	A-2	36
			A-3	41

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS

Las ecuaciones [7] y [8] son aplicables a puertas provistas de juntas de estanquidad, debiendo minorarse en 5 dBA los valores obtenidos en caso de carpintería sin éstas.

A continuación, en la tabla 3.6, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunos tipos de puertas usuales, determinados aplicando las ecuaciones [7] y [8] y sus pesos específicos más corrientes.

Para las puertas cristaleras será de aplicación lo reseñado en 3.2.4 para ventanas.

Tabla 3.6

Tipo de puerta	Espesor en mm	Masa unitaria en kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Madera ligera	35	21	14
	40	24	15
Madera densa	35	28	16
	40	32	17
Tablero contrachapado	35	19	13
	40	21	14
Tablero aglomerado	35	22	14
	40	25	15
Chapa de acero	1,2	9,5	8

En determinados casos, cuando dos espacios estén separados mediante distribuidor y dos puertas, puede considerarse que el aislamiento total es la suma de los aislamientos proporcionados por cada puerta.

3.3. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORIZONTALES

3.3.1. Elementos horizontales de separación

El aislamiento mínimo exigible a estos elementos constructivos se establece en el Artículo 14.º de esta Norma.

Los valores del aislamiento al ruido aéreo y al impacto proporcionados por estos elementos constructivos se determinarán mediante ensayo. No obstante, y en ausencia de ensayo, el aislamiento a ruido aéreo proporcionado se podrá determinar mediante la ecuación [2], en función de la masa m por unidad de superficie del conjunto techo-forjado-solado, expresada en kg/m².

El nivel de ruido de impacto normalizado L_N en el espacio subyacente, considerado un aislamiento al ruido aéreo R , del elemento separador horizontal, se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$L_N = 135 - R, \text{ en dBA} \quad [9]$$

Las soluciones constructivas que cumplan lo establecido en la presente Norma respecto al ruido aéreo, no cumpliendo por el contrario la exigencia relativa al ruido de impacto, deberán complementarse con solado amortiguador o flotante y/o techo acústico, cuya mejora se determinará mediante ensayo. No obstante, y en ausencia de ensayo, la mejora de aislamiento a ruido de impacto se establecerá de acuerdo con lo expuesto en la tabla 3.8.

A continuación, en la tabla 3.7, se establecen, a título indicativo, los valores del aislamiento proporcionado por algunas soluciones constructivas usuales, determinados aplicando las ecuaciones [2] y [9] y los pesos específicos más usuales de estos materiales, contemplados en la NTE-ECG: «Estructuras. Cargas Gravitatorias». Si se conoce el peso específico del forjado, se entrará en la tabla preferentemente con él, en vez de con el espesor.

Tabla 3.7

Tipo de forjado	Espesor en mm	Masa unitaria en kg/m ²	Aislamiento a ruido aéreo en dBA, con				Nivel de ruido de impacto L _n en dBA, con			
			Baldosa o terrazo sobre mortero 120 kg/m ²	Moqueta o láminas sobre mortero 80 kg/m ²	Parquet sobre mortero 90 kg/m ²	Tarima sobre rastreles 50 kg/m ²	Baldosa o terrazo sobre mortero 120 kg/m ²	Moqueta o láminas sobre mortero 80 kg/m ² (1)	Parquet sobre mortero 90 kg/m ²	Tarima sobre rastreles 50 kg/m ²
Unidireccional de hormigón armado										
Con bovedillas cerámica	150	170	48	46	47	43	87	89	88	91
	180	190	49	47	48	45	86	88	87	90
	200	210	50	48	49	47	85	87	86	88
	230	240	52	50	50	48	83	85	85	87
	250	250	52	50	51	49	83	85	84	86
	280	270	53	51	52	50	82	84	83	85
	300	290	54	52	53	51	81	83	82	84
	330	310	55	53	54	52	80	82	81	83
Con bovedilla de hormigón	350	330	55	54	54	53	80	81	81	82
	150	190	49	47	48	45	86	88	87	90
	180	220	51	49	49	47	84	86	86	88
	200	240	52	50	50	48	83	85	85	87
	230	280	53	52	52	50	82	83	83	85
	250	300	54	53	53	51	81	82	82	84
	280	330	55	54	54	53	80	81	81	82
	300	350	56	55	55	53	79	80	80	82
Sin bovedillas	330	380	57	56	56	55	78	79	79	80
	350	400	58	56	57	55	77	79	78	80
	150	150	47	45	45	42	88	90	90	92
	180	170	48	46	47	43	87	89	88	91
	200	190	49	47	48	45	86	88	87	90
	230	210	50	48	49	47	85	87	86	88
	250	220	51	49	49	47	84	86	86	88
	280	240	52	50	50	48	83	85	85	87
	300	250	52	50	51	49	83	85	84	86
	330	270	53	51	52	50	82	84	83	85
	350	290	54	52	53	51	81	83	82	84
Reticular de hormigón armado										
Con bovedilla cerámica	200	250	52	50	51	49	83	85	84	86
	250	310	55	53	54	52	80	82	81	83
	300	370	57	55	56	54	78	80	79	81
	350	420	58	57	57	56	77	78	78	79
Sin bovedillas	200	220	51	49	49	47	84	86	86	88
	250	270	53	51	52	50	82	84	83	85
	300	320	55	53	54	52	80	82	81	83
	350	360	56	55	55	54	79	80	80	81
Losa de hormigón armado										
	80	200	50	48	48	46	85	87	87	89
	100	250	52	50	51	49	83	85	84	86
	120	300	54	53	53	51	81	82	82	84
	140	350	56	55	55	53	79	80	80	82
	160	400	58	56	57	55	77	79	78	80
	180	450	59	58	58	57	76	77	77	78
	200	500	60	59	60	58	75	76	75	77
	220	550	62	61	61	60	73	74	74	75
	240	600	63	62	62	61	72	73	73	74
	260	650	64	63	63	62	71	72	72	73
	280	700	65	64	64	63	70	71	71	72
	300	750	66	65	65	64	69	70	70	71

(1) Estos valores deben corregirse deduciendo la mejora que estos pavimentos producen sobre el nivel de ruido de impacto L_n, obtenido experimentalmente, mediante ensayo, y cuya cuantía puede estimarse entre 8 y 30 dBA, dependiendo del tipo, composición y espesor de la moqueta.

Nota: Los pesos específicos del solado se han incrementado con 20 kg/m², correspondientes al enlucido del techo.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS

Tabla 3.8

Solución constructiva	Mejora de aislamiento a ruido de impacto dBA
Pavimentos	
Plástico (PVC, amianto vinilo)	2
Flotante de hormigón sobre fieltro	6
Plástico sobre corcho	7
Plástico sobre fieltro	8
Parquet de corcho	10
Plástico sobre espuma	11
Flotante de hormigón sobre fibra mineral	15
Flotante de hormigón sobre planchas elasticadas de poliestireno expandido	18
Moqueta	16
Flotante de parquet	18
Moqueta sobre fieltro	20
Moqueta sobre espuma	22
Techos	
Falso techo flotante	10

3.3.2. Cubiertas

El aislamiento mínimo exigible a estos elementos constructivos se establece en el Artículo 15.º de esta Norma.

Los valores del aislamiento a ruido aéreo y al de impacto proporcionados por este elemento constructivo se determinarán mediante ensayo.

No obstante, y en ausencia de ensayo, se considera válido lo expuesto en el epígrafe anterior.

3.4. FICHA JUSTIFICATIVA

Para facilitar los cálculos y la verificación del cumplimiento de las exigencias de esta Norma, se da a continuación un cuadro tipo en el que se expresan los distintos elementos constructivos que puedan existir en el proyecto del edificio, consignando su masa unitaria y las características acústicas de cada uno de ellos. Los distintos tipos de elementos constructivos deberán ser fácilmente identificables en el resto de la Documentación Técnica del Proyecto.

FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NBE-CA-88

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos 10.º, 11.º, 12.º, 13.º, 14.º, 15.º y 17.º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. «Condiciones Acústicas en los Edificios».

Elementos constructivos verticales			Masa m en kg/m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA	
				Proyectado	Exigido
Particiones interiores (Art. 10.º)	Entre áreas de igual uso				≥ 30
	Entre áreas de uso distinto				≥ 35
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos (Art. 11.º)					≥ 45
Paredes separadoras de zonas comunes interiores (Art. 12.º)					≥ 45
Paredes separadoras de salas de máquinas (Art. 17.º)					≥ 55

	Parte ciega			Ventanas					Aislamiento acústico global a ruido aéreo a _g en dBA
	s _c m ²	m _c kg/m ²	a _c dBA	s _v m ²	e mm	a _v dBA	$\frac{s_v}{s_c + s_v}$	a _c - a _g dBA	
Fachadas (Art. 13.º) (1)									Proyectado
									Exigido

Elementos constructivos horizontales		Masa m en kg/m ²	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel ruido impacto L _N en dBA	
			Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido
Elementos horizontales de separación (Art. 14.º)				≥ 45		≤ 80
Cubiertas (Art. 15.º)				≥ 45		≤ 80
Elementos horizontales separados de salas de máquinas (Art. 17º)				≥ 55		

(1) El aislamiento global de estos elementos debe calcularse según lo expuesto en el Anexo 1.