

Bellaterra: 04 de mayo de 2018
Expediente número: 18/17024-751
Referencia petionario: **ALUMINIOS CORTIZO, S.A.**
C/ Extramundi s/n
15901 Padrón (A Coruña)

INFORME DE PRODUCTO TIPO

Ensayo solicitado: Prestación acústica para la norma de producto UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017. Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo, según norma UNE-EN ISO 10140-2:2011, de una ventana de aluminio compuesta por un fijo y dos hojas proyectantes con eje deslizante, de abertura hacia el exterior, con denominación comercial **CORTIZO CASEMENT**.

Fecha del ensayo: 11 de abril de 2018

Ensayo realizado por: Xavier Roviralta (Laboratorio de Acústica - LGAI Technological Center)

Xavier Roviralta
Responsable Técnico de Acústica
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Garantía de Calidad de Servicio

Applus+ garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. En el marco de nuestro programa de mejora les agradecemos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien al Director de Calidad de Applus+, en la dirección: satisfaccion.cliente@applus.com

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad. Los informes firmados electrónicamente en soporte digital se consideran un documento original, así como las copias electrónicas del mismo. Su impresión en papel no tiene validez legal. Este documento consta de 16 páginas de las cuales 2 son anexos.

- Página 1 -

1.- OBJETIVO DE LA MEDICIÓN

Ensayo de tipo inicial para la determinación de la prestación acústica según la norma de producto UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017, armonizada para el Reglamento de Productos de Construcción (UE) nº 305/2011. Medición en laboratorio del aislamiento acústico al ruido aéreo, de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 10140-2:2011, de una ventana de aluminio compuesta por un fijo y dos hojas proyectantes con eje deslizante, de abertura hacia el exterior, con denominación comercial **CORTIZO CASEMENT**.

2.- LUGAR DEL ENSAYO

El ensayo ha sido realizado en las salas de transmisión para ensayos de aislamiento acústico al ruido aéreo del Centro Tecnológico Cortizo, ubicado en:

ALUMINIOS CORTIZO, S.A.U.
 C/ Extramundi s/n
 15901 Padrón (A Coruña)

3.- EQUIPOS DE MEDICIÓN

Los equipos usados para realizar las mediciones acústicas son los siguientes:

Equipo	Nº serie	Marca y modelo	Última calibración
Analizador de espectros	5470	01dB mod. Symphonie	21/11/2017
Micrófonos	77374	G.R.A.S. mod. 40AE	21/11/2017
	77975		21/11/2017
Calibrador micrófonos	2218116	Bruel&Kjaer mod. 4231	05/07/2016
Fuentes de ruido omnidireccional	2329	AVM mod. DO12	20/11/2017
Amplificador	MG1012105007	InterM mod. CM10.5	N/A
Ecuilizador	6070059839	Alto Professional mod. EQU131 MK IIV2	N/A
Termómetros	09/03103	TFA mod. 30.1017.10	18/12/2017
	09/03104		18/12/2017
Higrómetro y barómetro	PE70713A17	Davis mod. Perception II	07y21/04/2017

4.- PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

4.1. MÉTODO DE ENSAYO

El ensayo se realiza de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 10140-2:2011 "Medición del aislamiento acústico al ruido aéreo", la cual es la Parte 2 del conjunto de normas UNE-EN ISO 10140 "Medición en laboratorio del aislamiento acústico de los elementos de construcción"

Se utilizan dos recintos adyacentes horizontales o verticales, considerando uno el recinto emisor y el otro el recinto receptor. El elemento constructivo a ensayar se sitúa en la abertura de separación entre ambos recintos. En el recinto emisor se genera un campo acústico difuso con un nivel suficiente para que el nivel de presión sonora en el recinto receptor sea en todas las bandas de frecuencia de medida al menos 6 dB (y preferiblemente más de 15 dB) superior al nivel de ruido de fondo. Si el nivel medido en el recinto receptor no cumple esta condición se deberá aplicar la corrección especificada en la norma UNE-EN ISO 10140-4:2011.

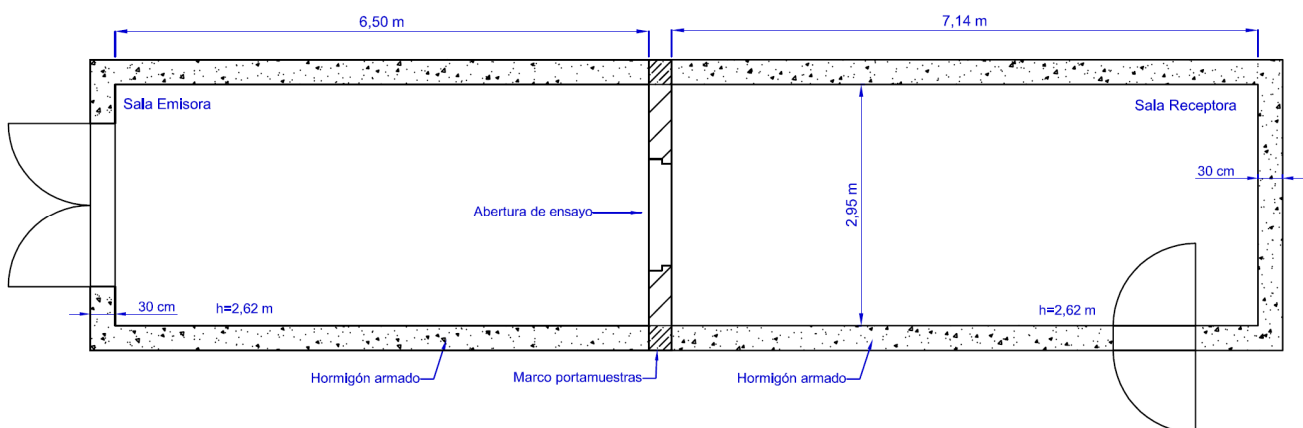


Figura 1. Croquis esquemático de las salas de ensayo (vista en planta)

Se mide el nivel de presión sonora promedio en el recinto emisor y receptor, según procedimiento especificado en la norma UNE-EN ISO 10140-4:2011.

El **índice de reducción acústica, R** , se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \text{ [dB]}$$

donde:

- L_1 es el nivel de presión sonora promedio de la energía en el recinto emisor (dB)
- L_2 es el nivel de presión sonora promedio de la energía en el recinto receptor (dB)
- S es el área de la abertura de ensayo libre en la que se instala la muestra (m^2)
- A es el área de absorción equivalente en el recinto receptor (m^2)

El área de absorción equivalente, A , en metros cuadrados, se calcula a partir del tiempo de reverberación utilizando al fórmula de Sabine indicada en la siguiente ecuación:

$$A = \left(\frac{0,16 \cdot V}{T} \right) \text{ [m}^2\text{]}$$

donde:

- V es el volumen del recinto receptor (m^3)
- T es el tiempo de reverberación del recinto receptor (s)

4.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE PONDERADO DE REDUCCIÓN ACÚSTICA R_w

El **índice ponderado de reducción acústica R_w** se define en la norma ISO 717-1 como el valor, en decibelios, que toma el espectro de referencia (ver tabla 3.1) a la frecuencia de 500 Hz, después de desplazarlo tal y como se explica a continuación.

Para evaluar los resultados de una medida de R (aislamiento acústico por frecuencia en bandas de tercio de octava), el espectro de referencia se desplaza en saltos de 1 dB (positivo o negativo) hacia la curva medida mientras la suma de desviaciones desfavorables, en el margen de frecuencia entre 100 y 3150 Hz, sea lo mayor posible pero sin superar los 32,0 dB. Una desviación desfavorable, a una determinada banda de frecuencia, se da cuando el resultado de la medición es menor que el valor de la curva de referencia en aquella banda.

Frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
Ref.	33	36	39	42	45	48
Frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
Ref.	51	52	53	54	55	56
Frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
Ref.	56	56	56	56	-	-

Tabla 3.1: Valores que toma la curva de referencia para cada banda frecuencial en tercios de octava

4.3. TÉRMINOS DE ADAPTACIÓN AL ESPECTRO (C; C_{tr})

Definido en la norma ISO 717-1 el término de adaptación al espectro es el valor, en decibelios, que se debe añadir al valor de la magnitud global (R_w, \dots) para tener en cuenta las características de un espectro particular.

Estos parámetros los introduce la norma para tener en cuenta los diferentes espectros de las fuentes de ruido (como ruido rosa y ruido de tráfico) y para evaluar curvas de aislamiento acústico con valores muy bajos en una sola banda de frecuencia.

A continuación se incluye una tabla orientativa sobre la relevancia de uno u otro término según las fuentes de ruido:

Término de adaptación espectral adecuado	Tipo de fuente de ruido
C (término de adaptación espectral al ruido rosa)	Actividades humanas (conversaciones, música, radio, TV) Juegos de niños Trenes a velocidades medias y altas Autopistas (> 80 Km/h) Aviones a reacción, en distancias cortas Factorías, que emiten ruido de frecuencias medias y altas
C _{tr} (término de adaptación espectral al tráfico)	Tráfico urbano Trenes a velocidades bajas Aviones a propulsión Aviones a reacción, a grandes distancias Música de discotecas Factorías, que emiten ruido de frecuencias bajas

Tabla 3.2: Términos relevantes de adaptación espectral para diferentes tipos de fuentes de ruido

4.4. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA PONDERADO A, R_A

El **índice global de reducción acústica, ponderado A**, de un elemento constructivo, R_A , es la valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica, R , para un ruido incidente rosa normalizado ponderado A. En el Anexo A del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, el índice R_A se define mediante la siguiente expresión a partir de los valores del índice de reducción acústica R obtenidos mediante ensayo en laboratorio:

$$R_A = -10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(L_{A,r,i} - R_i)/10} \quad [\text{dBA}]$$

donde:

- R_i es el valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia i , en dB.
- $L_{Ar,i}$ es el valor del espectro de ruido rosa, ponderado A, en la banda de frecuencia i , en dBA.
- i recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

Frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
$L_{Ar,i}$	-30,1	-27,1	-24,4	-21,9	-19,6	-17,6
Frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
$L_{Ar,i}$	-15,8	-14,2	-12,9	-11,8	-11,0	-10,4
Frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$L_{Ar,i}$	-10,0	-9,8	-9,7	-9,8	-10,0	-10,5

Tabla 3.3: Valores del espectro normalizado de ruido rosa, ponderado A

4.5. CÁLCULO DEL ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA, PONDERADO A, PARA RUIDO EXTERIOR DOMINANTE DE AUTOMÓVILES, R_{Atr}

El **índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles** de un elemento constructivo, R_{Atr} , es la valoración global, en dBA, del índice de reducción acústica, R , para un ruido exterior de automóviles. En el Anexo A del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, el índice R_{Atr} se define mediante la siguiente expresión a partir de los valores del índice de reducción acústica R obtenidos mediante ensayo en laboratorio:

$$R_{Atr} = - 10 \text{ Log } \sum_{i=1}^n 10^{(L_{Atr,i} - R_i)/10} \text{ [dBA]}$$

donde:

- R_i es el valor del índice de reducción acústica en la banda de frecuencia i (dB)
- $L_{Atr,i}$ es el valor del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A, en la banda de frecuencia i (dBA)
- i recorre todas las bandas de frecuencia de tercio de octava de 100 Hz a 5 kHz.

Frec. (Hz)	100	125	160	200	250	315
$L_{Atr,i}$	-20	-20	-18	-16	-15	-14
Frec. (Hz)	400	500	630	800	1000	1250
$L_{Atr,i}$	-13	-12	-11	-9	-8	-9
Frec. (Hz)	1600	2000	2500	3150	4000	5000
$L_{Atr,i}$	-10	-11	-13	-15	-16	-18

Tabla 3.4: Valores del espectro normalizado del ruido de automóviles, ponderado A

4.6. INCERTIDUMBRE DE LOS RESULTADOS

La incertidumbre asociada al ensayo ha sido calculada y está a disposición del peticionario. La incertidumbre expandida ha sido calculada como la incertidumbre típica de medida multiplicada por un factor de cobertura $k=2$, que para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Las principales características de la muestra ensayada se recogen a continuación. Las referencias son indicadas por el peticionario del ensayo. En el Anexo se recoge la información técnica aportada por el peticionario.

Fabricante	ALUMINIOS CORTIZO, S.A.U.
Modelo / Referencia	<i>CORTIZO CASEMENT</i>
Fecha de fabricación	16 de marzo de 2018
Información muestreo	Muestreo realizado por el fabricante en sus instalaciones el 16/03/2018. Ver Anexo.
Tipo de ventana	Ventana compuesta por un fijo y dos hojas proyectantes con eje deslizante
Dimensiones exteriores	1230 x 1480 mm (anchura x altura)
Material carpintería	Aluminio
Perfilería	Perfil de marco de 70 mm, ref. COR-3830 Perfil travesaño, ref. COR-3840 Perfil de hoja de 70 mm, ref. COR-3820. Incorpora tramos de PE físicamente reticulado en galce vidrio, en contacto con las poliamidas (Aislante hoja ref. 320024) Junquillo, ref. COR-3810
Accesorios y herrajes	Ver listado en Anexo
Juntas estanqueidad	Interior (marco): Junta de EPDM ref. 373801 Exterior (hoja): Junta de EPDM ref. 373801
Acrilamiento	4/20/4 1 vidrio de 520x1016 mm 1 vidrio de 520x274 mm 1 vidrio de 574x1428 mm
Estanqueidad de vidrios	Junta de acristalar exterior, ref. 240124 Junta de acristalar interior, ref. 240135
Área de la muestra, <i>S</i>	1,88 m ² – 1250 x 1500 mm (anchura x altura)
Masa por unidad de superficie, <i>m</i> (estimada)	20 kg/m ²

Disposición del ensayo	Según lo especificado por el apartado 6 de la norma EN-ISO 10140-2 y el Anexo C de la norma EN-ISO 10140-1. La ventana se mantiene durante 24 h a la temperatura de ensayo.
Tipo de montaje	En una abertura de ensayo específica de tamaño pequeño, de acuerdo a EN-ISO 10140-5. Abertura ubicada en obra de soporte, con elevado aislamiento acústico, construida en la abertura entre las dos salas de ensayo.
Sellado perimetral	Lana de roca en holgura ventana-abertura de ensayo y sellado elástico perimetral en ambas caras (silicona)
Montaje y ajuste muestra (realizado por/fecha)	ALUMINIOS CORTIZO, S.A.U. / 09 de abril de 2018
Detalles constructivos	Ver Anexo



Imágenes 1 y 2 Ventana ensayada, cara interior (sala receptora) y exterior (sala emisora) respectivamente



Imagen 3 Apertura de las hojas



Imagen 4 Sellado de holgura ventana – abertura de ensayo



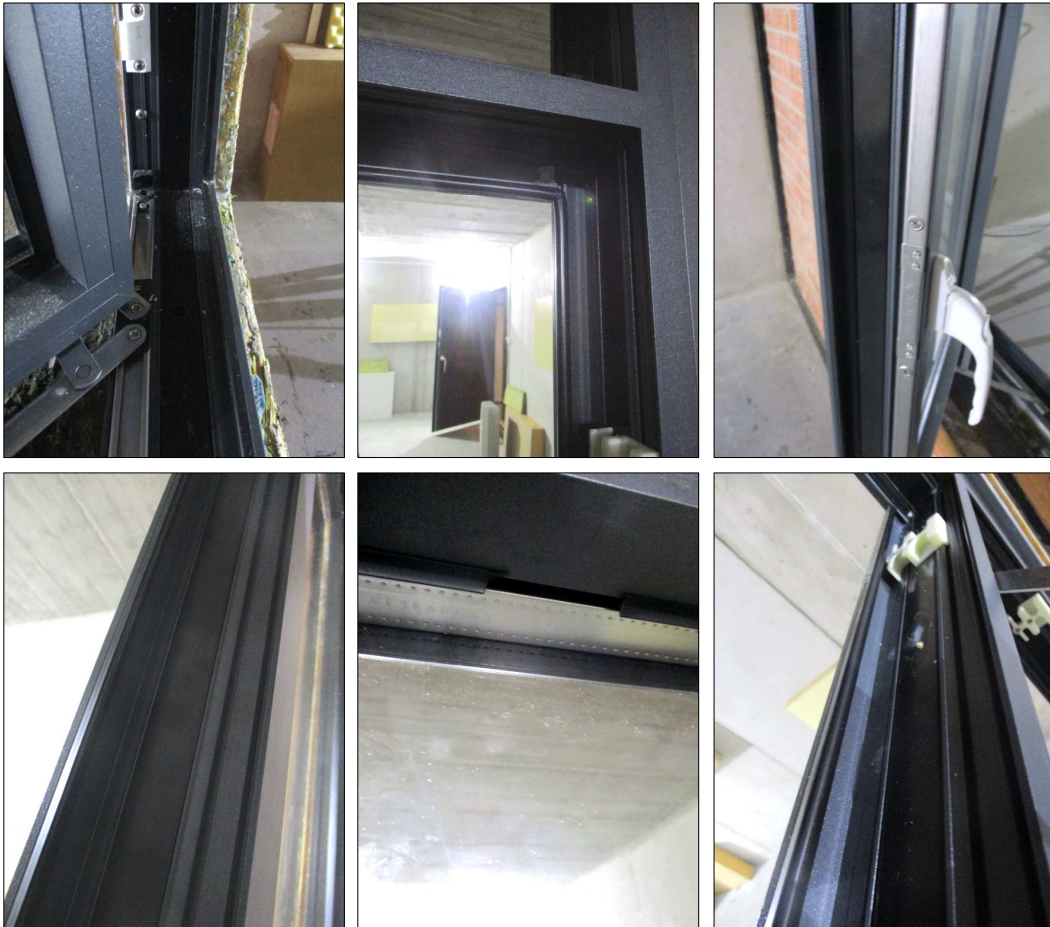
Imágenes 5 a 7 Detalles de la ventana ensayada (Herrajes)



Imágenes 8 a 12 Detalles de la ventana ensayada (Herrajes)



Imágenes 13 a 15 Detalles de la ventana ensayada (Perfiles y juntas)



Imágenes 16 a 21 Detalles de la ventana ensayada (Perfiles y juntas)



Imágenes 22 y 23 Ventana lista para ensayo; sala emisora y receptora respectivamente

6.- CONDICIONES DEL ENSAYO

	Sala Emisora	Sala Receptora
Volumen recintos	50,7 m ³	55,2 m ³
Condiciones ambientales	Temperatura: 19,3 ±1,0 °C	Temperatura: 18,0 ±1,0 °C
	Humedad: 56 ±6 %	
	Presión estática: 1003 ±3 hPa	

7.- RESULTADOS

Índice de reducción acústica, R , de acuerdo con la Norma ISO 10140-2

Peticionario: ALUMINIOS CORTIZO, S.A.

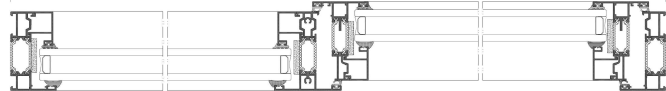
Muestra ensayada:

Ventana de aluminio compuesta por un fijo y dos hojas proyectantes con eje deslizante, de apertura hacia el exterior, con denominación comercial

CORTIZO CASEMENT

Dimensiones: 1230 x 1480 mm.

Acrilamiento: 4/20/4

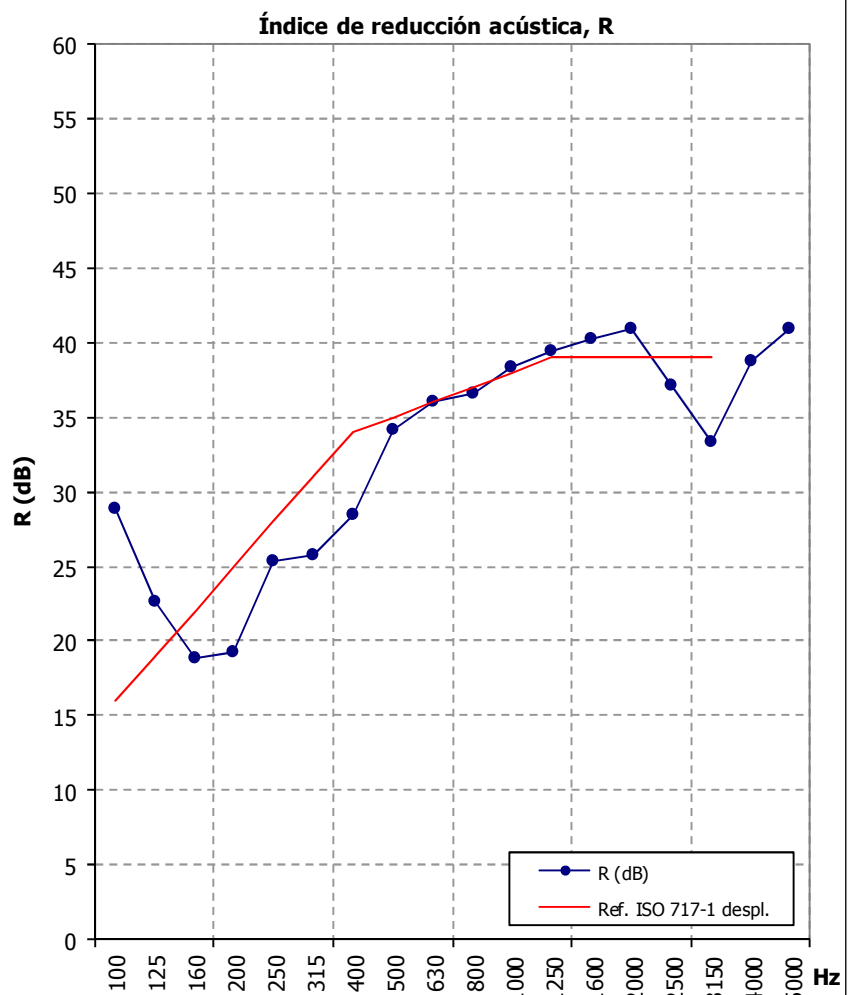


Masa por unidad de superficie, m_s (estimada): 20 kg/m²

Área, S de la muestra: 1,88 m² (1250 x 1500 mm)

Fecha de ensayo: 11 de abril de 2018

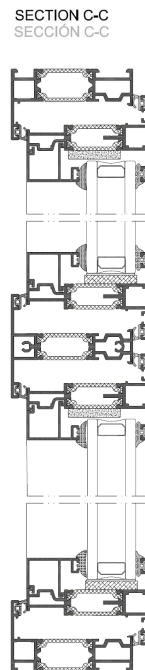
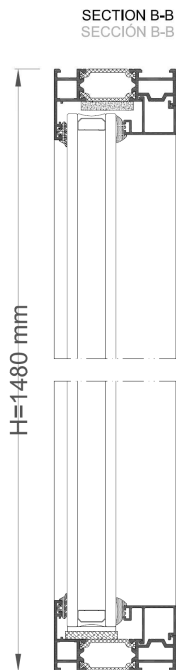
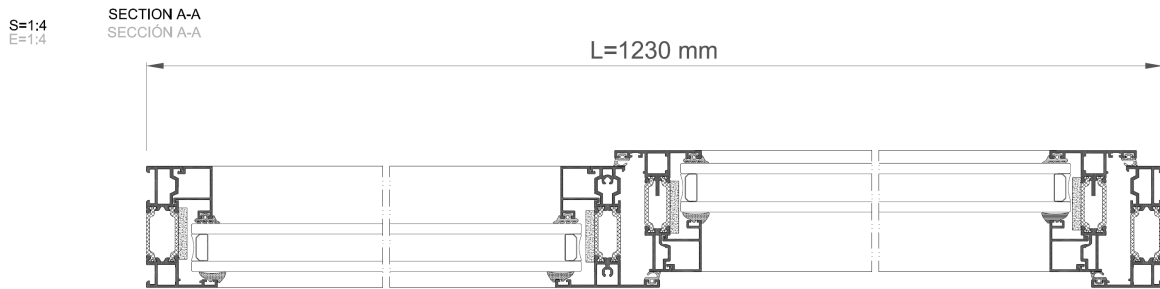
Frecuencia (Hz)	R (dB)
100	28,9
125	22,5
160	18,8
200	19,3
250	25,3
315	25,7
400	28,5
500	34,1
630	36,1
800	36,6
1000	38,2
1250	39,5
1600	40,3
2000	40,9
2500	37,1
3150	33,4
4000	38,7
5000	41,0



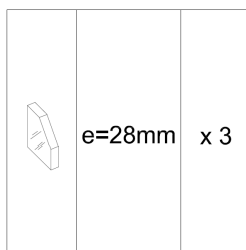
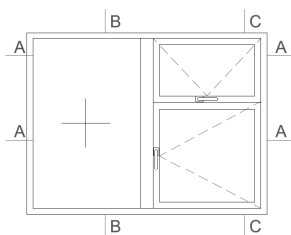
<i>ISO 717-1</i>	Índice ponderado de reducción acústica, R_w (C; C_{tr}):	35 (-2; -5) dB
<i>CTE DB-HR</i>	Índice global de reducción acústica ponderado A, R_A :	33,7 dBA
<i>CTE DB-HR</i>	Índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido exterior dominante de automóviles, R_{Atr} :	30,0 dBA

Los resultados se refieren exclusivamente a las mediciones realizadas con la muestra, producto o material entregado a LGAI Technological Center el día señalado y ensayado en las condiciones indicadas en este documento.

ANEXO. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA APORTADA POR EL PETICIONARIO



			x 2		373802	x 4
			x 2		373805	x 4
			x 2		296838	x 4
			x 2		373802	x 8
			x 2		373804	x 8
			x 2		212007	x 8
			x 1		240124	
			x 1		240135	
			x 2		373801	
			x 2		320024	
			x 2			
			x 2			
			x 2			
			x 2			



HERRAJE			
Hoja superior	373872	Compás	x1
	373852	Cierre	x1
	373850	Cerradero	x2
	373812	Manilla	x1
Hoja inferior	373874	Compás	x1
	373858	Cierre	x1
	373850	Cerradero	x2
	373812	Manilla	x1
	373886	Sash Seal	x3

ACCESORIOS		
Fabricante	Referencia	Denominación
CORTIZO	373802	Escuadra tetón redondo
	373805	Escuadra tetón redondo
	296838	Escuadra alineamiento marco
	373802	Escuadra tetón redondo
	373804	Escuadra de ensamblar / tornillo
	212007	Escuadra alineamiento
PERFILES		
CORTIZO	COR-3830	Marco
	COR-3820	Hoja
	COR-3840	Travesaño
	COR-3810	Junquillo
JUNTAS		
CORTIZO	240124	Junta acristalamiento
	240135	Junta acristalamiento
	373801	Junta de batiente
VIDRIO		
GUARDIAN	4 (20) 4	Vidrio
AISLANTES PERFILES		
CORTIZO	320024	Aislante hoja

HERRAJE			
Hoja superior	373872	Compás	x1
	373852	Cierre	x1
	373850	Cerradero	x2
	373812	Manilla	x1
Hoja inferior	373874	Compás	x1
	373858	Cierre	x1
	373850	Cerradero	x2
	373812	Manilla	x1
	373886	Sash Seal	x3