

CERTIFICACIÓN TÉCNICA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS EN EDIFICIO DE MADERA AMPLIACIÓN DEL INSTITUTO DE TIANA

Informe: AA22032-3. v2

TITULAR: AMB – AJUNTAMENT DE TIANA
SOLICITANTE: APLICACIONES MECÁNICAS DEL CAUCHO S.A.
EMPLAZAMIENTO: AVENIDA EDUARD FONTSERÈ s/n,
08391 - TIANA (BARCELONA)

Consultor Acústico
Jesús Uriol Chavarriga
Ingeniero Técnico Industrial nº de colegiado 15.385L

18 de julio de 2022

El presente documento concierne única y exclusivamente a las muestras realizadas. Ref: AA21032-3 v2 AISLAMIENTO IMPACTOS INTITUT TIANA
Prohibida la reproducción parcial de este documento de 19hojas y 2planos, salvo autorización expresa por escrito de Acústics Ambient, S.L.

ÍNDICE

1. DATOS PREVIOS	3
1.1. DATOS DEL SOLICITANTE	3
1.2. DATOS DE LA ACTIVIDAD	3
1.3. DATOS DEL TÉCNICO	3
1.4. OBJETO	3
1.5. LOCALIZACIÓN	4
2. NORMATIVA	5
3. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN	6
3.1. MÉTODO DE ENSAYO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS.....	6
3.1.1. Cálculo del nivel de presión acústica normalizado de ruido de impactos $L'n$	6
3.1.2. Cálculo del nivel de presión acústica estandarizado de ruido de impactos $L'nT$	6
3.2. POSICIONES DEL ALTAVOZ, DEL GENERADOR DE IMPACTOS Y DEL MICROFONO.....	7
4. ENSAYO - DATOS PREVIOS.....	8
4.1. DÍA Y HORA DEL ENSAYO	8
4.2. CONDICIONES AMBIENTALES.....	8
4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENDÉNCIAS, PARTICIONES Y VOLUMENES.....	9
4.4. SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA ENSAYADA.....	11
4.5. EQUIPOS DE MEDICIÓN	13
5. ENSAYO - RESULTADOS	14
5.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS	14
5.1.1. Ensayo 01: entre aula E11 en P.1 (grande) y aula E9 en P.1 (pequeña).....	14
5.1.2. Ensayo 02: entre aula E9 en P.1 (pequeña) y comedor P.Baja.	15
6. CONCLUSIONES.....	16
ANEXO 01. CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN	17
ANEXO 02. DETALLE CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO.....	19

consultoria acústica

1. DATOS PREVIOS

1.1. DATOS DEL SOLICITANTE

Solicitante: Aplicaciones Mecánicas del Caucho S.A.
DNI. / CIF: A-20101150
Domicilio fiscal: Industrialdea Zona A. Pab 35
20159 Asteasu (Gipuzkoa)

1.2. DATOS DE LA ACTIVIDAD

Tipo de actividad: Ampliación de Instituto de educación secundaria
Emplazamiento: Avenida Eduard Fontserè s/n,
08391 Tiana (Barcelona)
Fecha medición: 14 de julio de 2022
Núm. Expediente: --

1.3. DATOS DEL TÉCNICO

Técnico: Jesús Uriol Chavarriga
Colegiado: 15.385L
Dirección: Parque Científico y Tecnológico Agroalimentario de Lleida
Parc de Gardeny, Edificio H2, planta 1ª, oficina A3
25003 Lleida

1.4. OBJETO

A petición de Aplicaciones Mecánicas del Caucho S.A. realizamos las mediciones de aislamiento acústico y redactamos el presente certificado técnico.

El objeto es obtener el aislamiento acústico de las mediciones que se han llevado a cabo entre:

- Aislamiento acústico a ruido de impactos:
 - Ensayo 01: Entre el Aula E9 de planta 1ª (grande) y el aula E11 de planta 1ª (pequeña) ubicada inmediatamente al lado.
Recintos colindantes horizontalmente.
 - Ensayo 02: Entre el Aula E11 de planta 1ª (pequeña) y el Comedor de planta baja ubicado inmediatamente debajo del aula.
Recintos colindantes verticalmente.

1.5. LOCALIZACIÓN

La actividad se ubica en:

Avenida Eduard Fontserè s/n,
08391 Tiana (Barcelona)

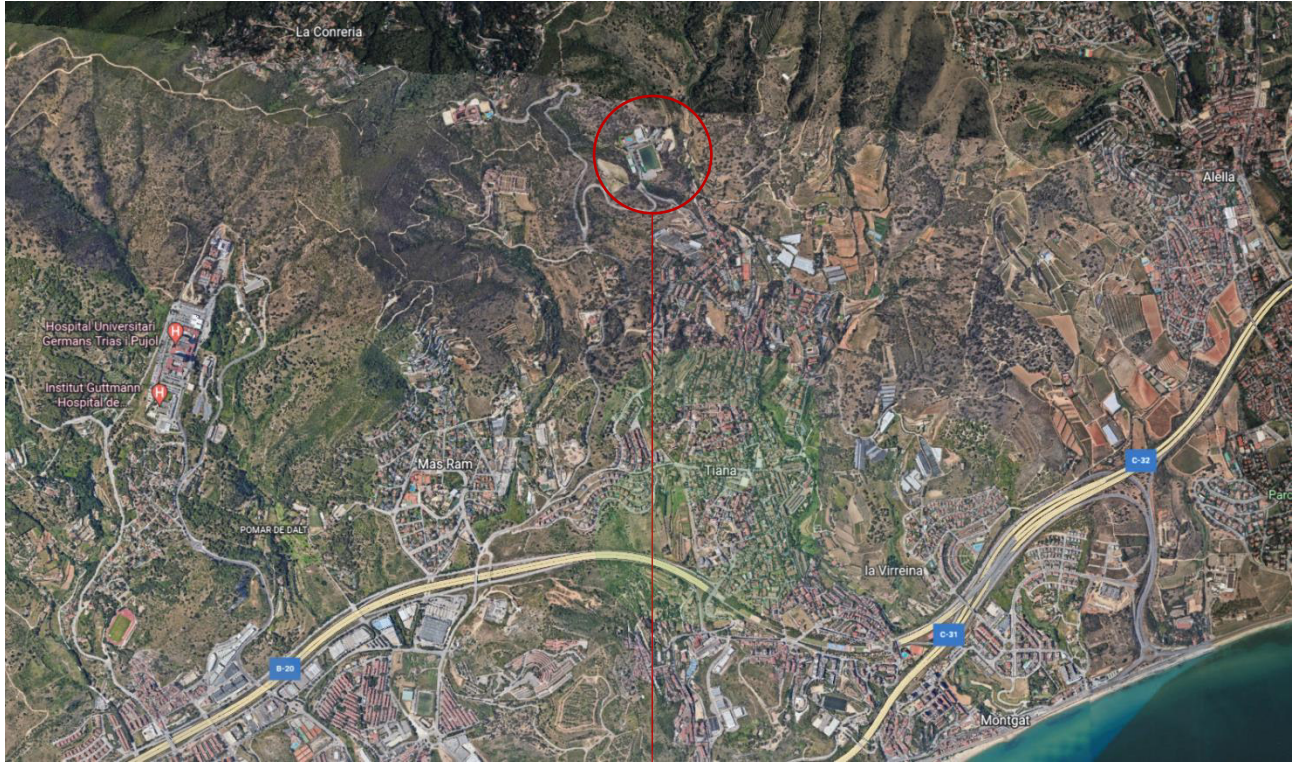


Imagen 1.5.1. Emplazamiento vista general.

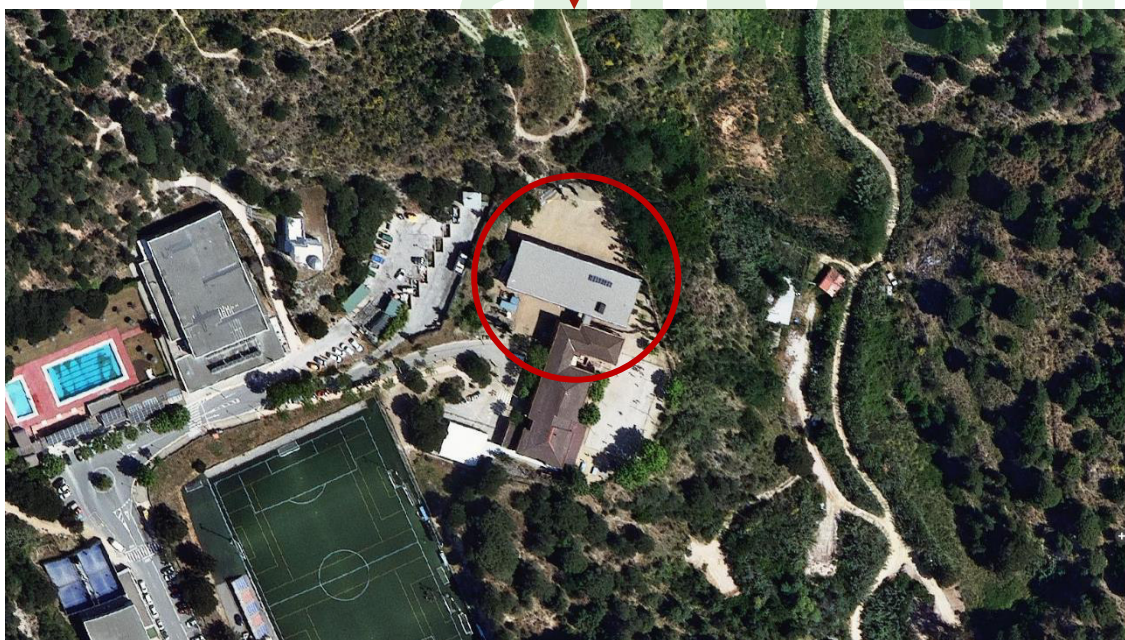


Imagen 1.5.2. Emplazamiento.

2. NORMATIVA

Este documento da cumplimiento a la siguiente normativa vigente:

- Decreto 176/2009 del 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica, y se adaptan los anexos.
- Real Decreto 1367/2007, del 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, del 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo, con el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- UNE-EN ISO 16283-2. Medición *in situ* del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos
- UNE-EN ISO 717-2. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 2: Aislamiento a ruido de impactos
- UNE-EN ISO 3382-2: Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios.

as
acústics
ambient
consultoria acústica

3. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN

3.1. MÉTODO DE ENSAYO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

3.1.1. CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA NORMALIZADO DE RUIDO DE IMPACTOS L'n

Definido en la ISO 16283 con el nivel de presión acústica de ruido de impactos, L_i , aumentado por una corrección expresada en decibelios, igual a diez veces el logaritmo decimal del cociente entre el área de absorción equivalente medida, A , del recinto receptor, y el área de absorción equivalente de referencia, A_0 , que se calcula con la siguiente fórmula cuando la fuente de ruido es la máquina de impactos:

$$L'_n = L_i + 10 \log (A / A_0)$$

Donde:

- A es el área de absorción equivalente al recinto receptor;
- A_0 es el área de absorción equivalente de referencia; para viviendas, $A_0=10m^2$.

Una vez calculado el nivel de presión acústica normalizado de ruido de impactos L'_n para cada una de las posiciones de la máquina de impactos se procede a realizar el siguiente cálculo:

$$L'_n = 10 \log [1 / m (\sum 10^{(L'_{n,j} / 10)})]$$

Donde:

- m es el número de posiciones de la máquina de impactos;
- $L'_{n,j}$ es el nivel de presión acústica normalizado del ruido de impactos para la j ésima posición de la máquina de impactos;

3.1.2. CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA ESTANDARIZADO DE RUIDO DE IMPACTOS L'nT

Definido en la ISO 16283 como el nivel de presión acústica de ruido de impactos, L_i , reducido por una corrección expresada en decibelios, igual a diez veces el logaritmo decimal del cociente del tiempo de reverberación medido, T , y el tiempo de reverberación de referencia, T_0 , que se calcula con la siguiente fórmula cuando la fuente de ruido es la máquina de impactos:

$$L'_{nT} = L_i + 10 \log (T / T_0)$$

Donde:

- T es el tiempo de reverberación al recinto receptor;
- T_0 es el tiempo de reverberación de referencia; para viviendas, $T_0=0,5s$.

Una vez calculado el nivel de presión acústica estandarizado de ruido de impactos L'_{nT} para cada una de las posiciones de la máquina de impactos se procede a realizar el siguiente cálculo:

$$L'_{nT} = 10 \log [1 / m (\sum 10^{(L'_{nT,j} / 10)})]$$

Donde:

- m es el número de posiciones de la máquina de impactos;
- $L'_{nT,j}$ es el nivel de presión acústica estandarizado del ruido de impactos per a la j ésima posición de la máquina de impactos;

3.2. POSICIONES DEL ALTAVOZ, DEL GENERADOR DE IMPACTOS Y DEL MICROFONO

Posiciones de la máquina generadora de impactos:

- A una distancia de por lo menos 0,5m de los límites del recinto.
- Orientadas a 45º respecto las posibles nervaduras de los forjados unidireccionales / reticulares.

Posiciones del micrófono:

- A una distancia entre posiciones de por lo menos 0,7m.
- A una distancia de por lo menos 0,5m de los límites del recinto.



4. ENSAYO - DATOS PREVIOS

4.1. DÍA Y HORA DEL ENSAYO

La fecha y período de medición son los que a continuación se definen:

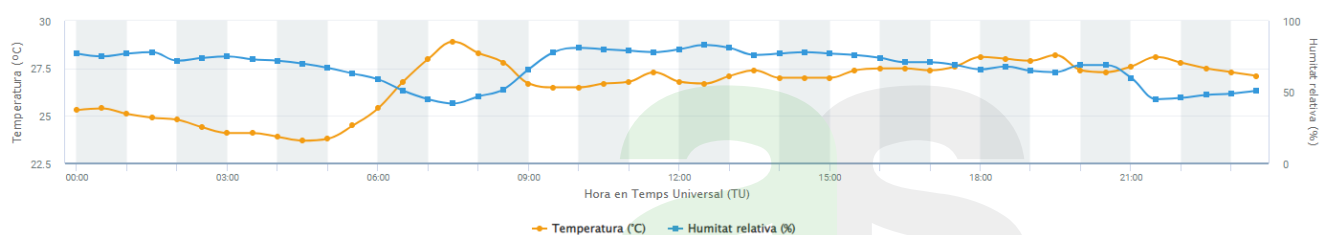
Fecha: 14 de julio de 2022

Horario: 12:40h a 13:40h

4.2. CONDICIONES AMBIENTALES

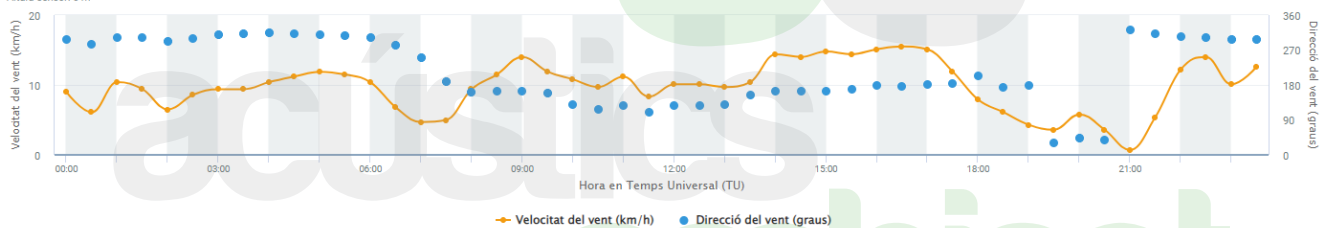
Las condiciones meteorológicas existentes el día de las mediciones fueron las siguientes. Podemos observar que las condiciones climáticas no pudieron afectar en los resultados obtenidos.

Temperatura / Humitat relativa



Velocitat i direcció del vent

Altura sensor: 6 m



Precipitació

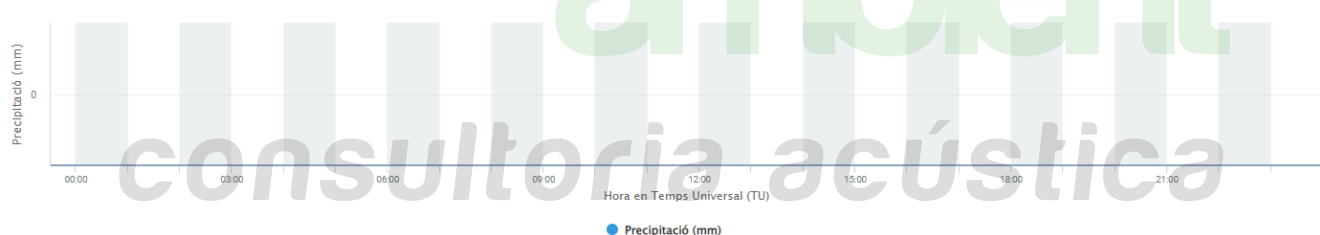


Imagen 4.2.1. Datos climatológicos el día de las mediciones (fuente: meteo.cat).

4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS DEPENDENCIAS, PARTICIONES Y VOLUMENES

ENSAYO 01: AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:

- Recinto de emisión 01:

- Corresponde al interior del Aula E11 (grande) → (Planta primera)
 - Superficie: 55,00m²
 - Volumen: 165,90m³

- Recinto receptor 01:

- Corresponde al interior del Aula E9 (pequeña) → (Planta primera)
 - Superficie: 26,60m²
 - Volumen: 80,30m³
 - Área partición: 22,60m²



Imagen 4.3.1. Planta primera, recinto emisor (en rojo) y recinto receptor (en verde).

ENSAYO 02: AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:

- Recinto de emisión 02:

- Corresponde al interior del Aula E9 (pequeña) → (Planta primera)

- Superficie: 26,60m²
- Volumen: 80,30m³

- Recinto receptor 02:

- Corresponde al interior del Comedor → (Planta baja)

- Superficie: 109,70m²
- Volumen: 320,50m³
- Área partición: 26,60m²

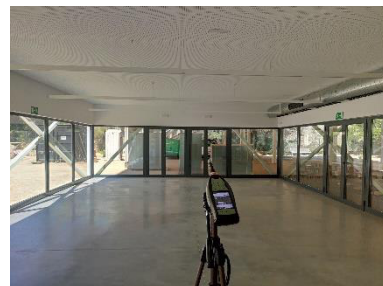


Imagen 4.3.2. Planta primera, recinto emisor (en rojo).

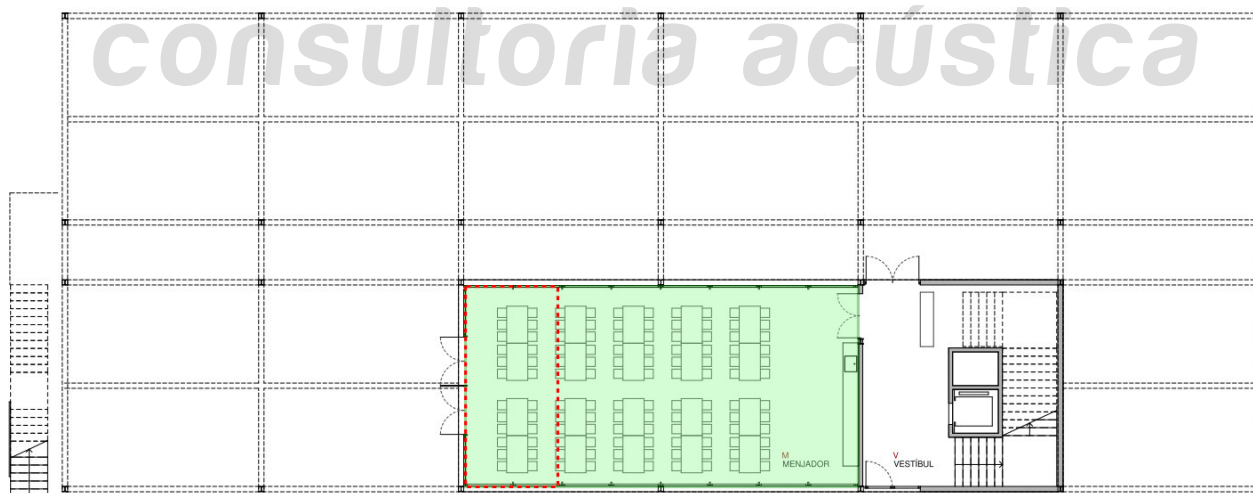
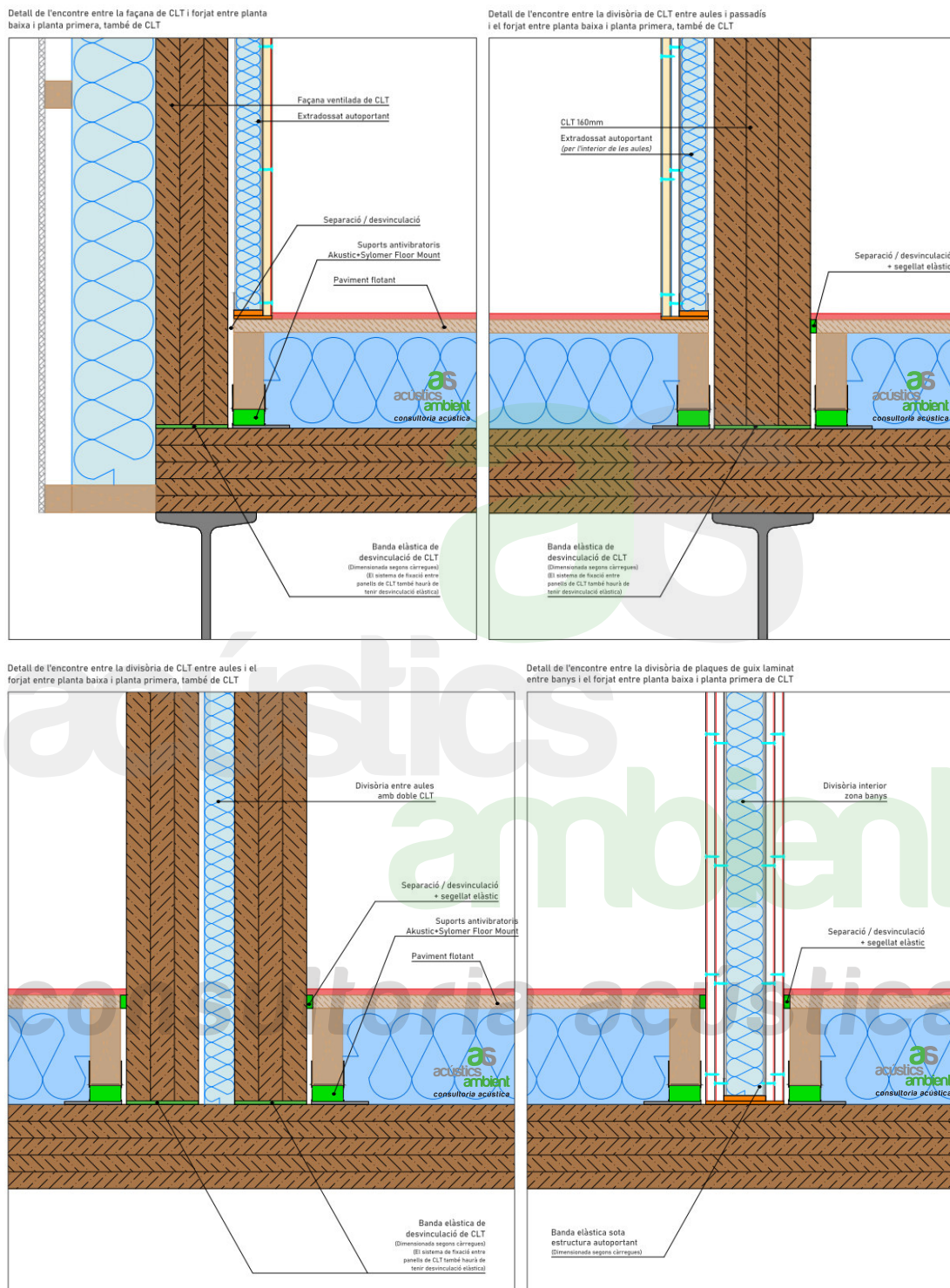


Imagen 4.3.3. Planta baja, recinto receptor (en verde).

4.4. SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA ENSAYADA

A continuació se adjunten diverses seccions de la solució constructiva que se projectà en el Estudi d'Impacte Acústic i que ha estat executada:



Imagén 4.4.1. Detalle constructivo Estudio de Impacto Acústico

Aula E9 (grande):



Aula E11 (pequeña):



Comedor M:



4.5. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Antes y después de las mediciones, hay que realizar una verificación acústica de la cadena de mediciones mediante calibrador acústico que garantiza un margen de desviación no superior a 0,5dB(A) respecto del valor de referencia inicial, generalmente 94dB(A).

VERIFICACIÓN DEL SONÓMETRO					
Marca:	Brüel & Kjær	Modelo:	2250	Núm. de serie:	3009506

CALIBRACIÓN INICIAL		CALIBRACIÓN FINAL	
Nivel de referencia: 94,0dB(A)		Nivel de referencia: 94,0dB(A)	
Fecha:	14/07/2022	Fecha:	14/07/2022
Hora:	12:51h	Hora:	13:37h
Resultado:	93,8dB(A)	Resultado:	93,8dB(A)

Tabla 4.5.1. Verificación del sonómetro

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	IMAGEN
SONÓMETRO Brüel & Kjær 2250 Sonómetro integrador y analizador de espectros en tercios de octava tipo 1: Brüel & Kjær: 2250 con funciones de integración y estadística, número de serie 2473249 / 3009506. MICRÓFONO Brüel & Kjær 4189 Micrófono: Marca Brüel & Kjær, modelo 4189, con número de serie 2650828 / 2469599.	
MÁQUINA GENERADORA DE IMPACTOS CESVA MI005 Máquina generadora de impactos: Marca CESVA, modelo MI005, con número de serie T224825.	
CALIBRADOR Brüel & Kjær 4231 Calibrador de nivel sonoro Brüel & Kjær: 4231, con número de serie 2466236.	
ANEMÓMETRO Marca Testo, modelo 410-1, con número de serie 38412806/002. DISTANCIÓMETRO Medidor láser de distancias marca DeWALT, modelo DW03050, con número de serie 1450362011.	
ACCESSORIS Cinta métrica, trípode, paraviento...	

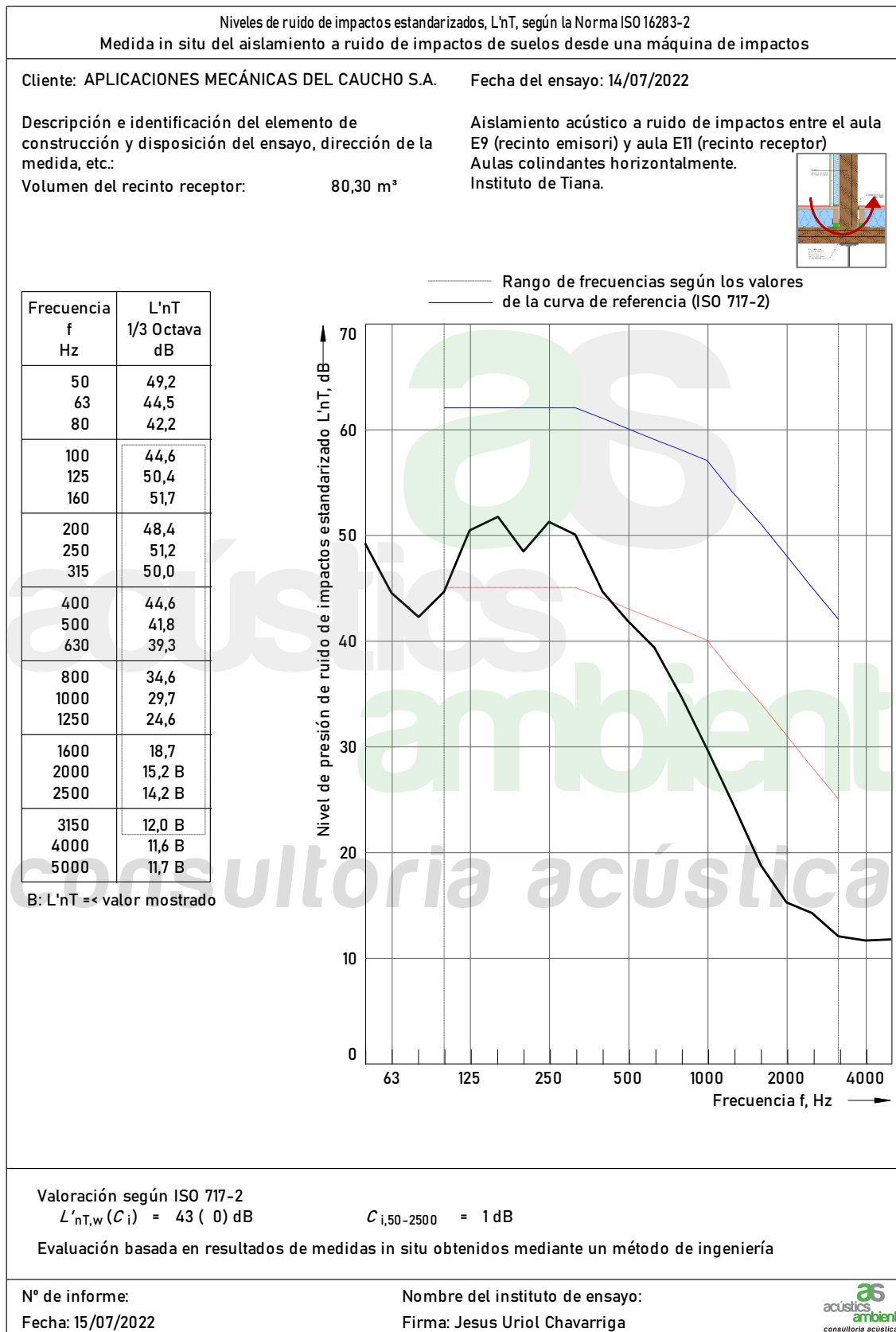
(*) El sonómetro y el calibrador disponen de la verificación periódica de acuerdo con los criterios establecidos en la orden del 25 de septiembre de 2007, del Ministerio de Fomento.

Tabla 4.5.2. Equipos de medición

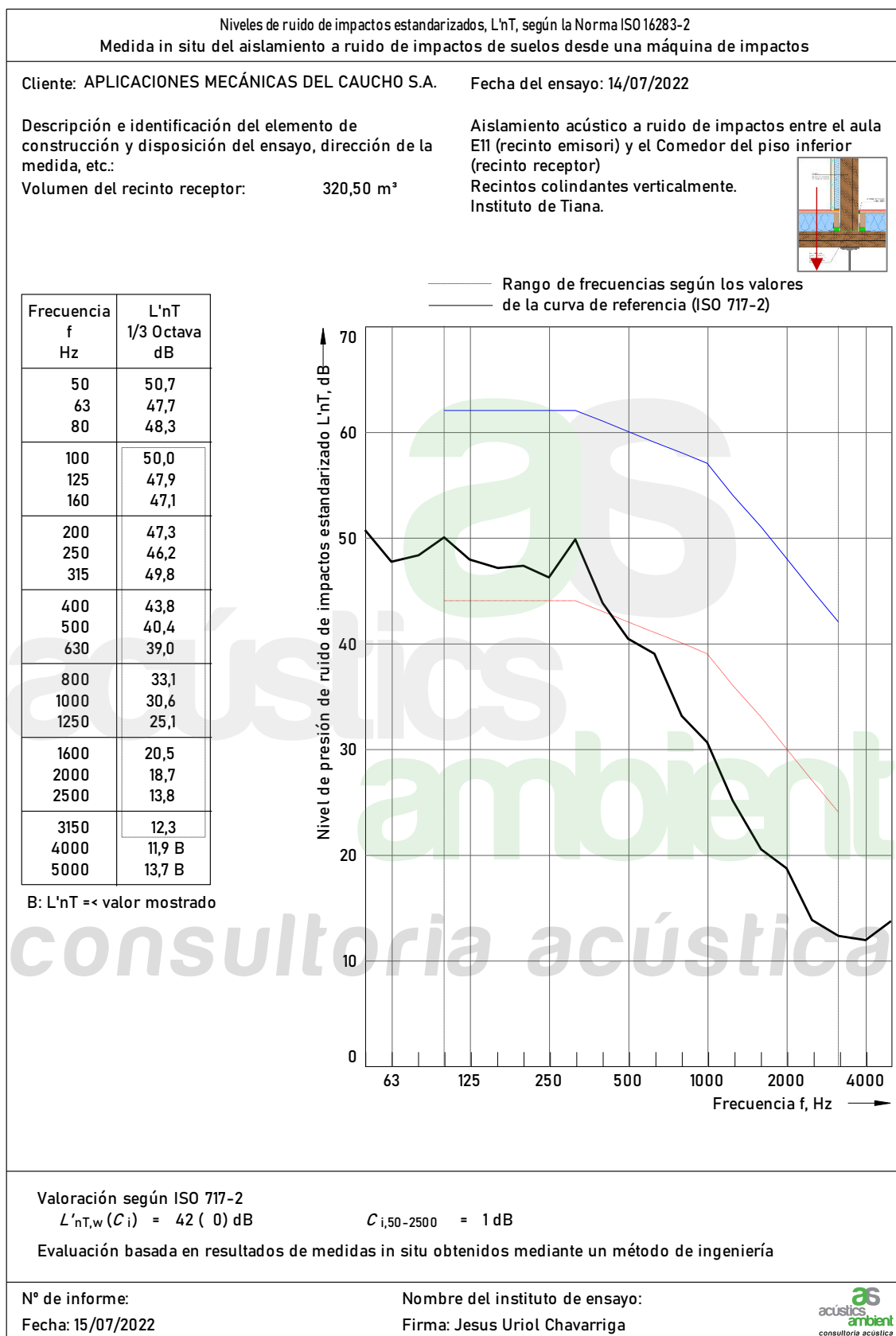
5. ENSAYO - RESULTADOS

5.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

5.1.1. ENSAYO 01: ENTRE AULA E11 EN P.1 (GRANDE) Y AULA E9 EN P.1 (PEQUEÑA)



5.1.2. ENSAYO 02: ENTRE AULA E9 EN P.1 (PEQUEÑA) Y COMEDOR P.BAJA.



6. CONCLUSIONES

Con los ensayos realizados podemos concluir que:

El aislamiento a **ruido de impactos**, medido "in situ", alcanza los niveles siguientes:

Ensayo	L'nT,w (Ci)	L'nT,w exigido CTE DB-HR
Ensayo 01: Entre Aula E9 de planta 1ª (grande) y aula E11 de planta 1ª (pequeña). Recintos colindantes horizontalmente.	43 (0) dB	≤ 65 dB
Ensayo 01: Entre Aula E11 de planta 1ª (pequeña) y Comedor M de planta baja. Recintos colindantes verticalmente.	42 (0) dB	

Lleida, 18 de julio de 2022.

SOLICITANTE:

APLICACIONES MECÁNICAS DEL CAUCHO S.A.

TÉCNICO:

Consultor Acústico
Jesús Uriol Chavarriga
Ingeniero Técnico Industrial nº de
colegiado 15.385L

ANEXO 01. CERTIFICADOS DE VERIFICACIÓN

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Número 00503779-V
Página 1 de 1



LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)
OAVM nº 02-OV-0005

Ronda de la Font del Carme, s/n
08193 Bellaterra
T +34 93 567 20 50
F +34 93 567 20 01
metrologia@applus.com
www.applus.com

INSTRUMENTO	SONÓMETRO		
SOLICITANTE	ACUSTICS AMBIENT, S.L.		
DIRECCIÓN	Parc Tecnologic de Gardeny, Ed. H2 of 1.3 25071 Lleida (Lleida)		
TIPO DE ACTUACIÓN	Ensayos de verificación periódica según Anexo XIV de la Orden ICT/155/ 2020, de 7 de febrero		
IDENTIFICACIÓN	Marca	Sonómetro BRÜEL & KJÆR	Micrófono BRÜEL & KJÆR
	Modelo	2250 (G4)	4189
	Número de serie	3009506	2469599
			Preamplificador BRÜEL & ZC 0032 2728
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	Tipo/Clase	1	Software 4.6.1
	Nivel de referencia	94,0 dB	Firmware --
	Rango de medida	26,5 - 140,7 dB	Checksum -
	Resolución	0,1 dB	
FECHAS	Verificación	Válido hasta	(si antes no hay una operación de reparación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación)
	2021-12-09	2022-12-09	
RESULTADO VERIFICACIÓN	FAVORABLE		Entrada --
PRECINTADO	2, tornillo trasero y lateral entre carcasas		--
			Salida --

SIGNATARIO/S AUTORIZADO/S:
Responsable Técnico

Inspector

Juanjo Sanz 09/12/2021 18:01:18
Código Seguro de Verificación (CSV): 516884928CSB5

Jordi Messeguer Morales
09/12/2021 15:12:22

Este documento ha sido firmado electrónicamente según la Ley 59/2003 e identificado mediante un Código Seguro de Verificación (CSV).
Consulte la validez del documento en el servicio Web de verificación <https://apps.applus.solutions/metrosign/>



Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin permiso por escrito de Applus +.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Número 00503781-V
Página 1 de 1



LGA Technological Center, S.A. (APPLUS)
OAVM nº 02-OV-0005

Ronda de la Font del Carme, s/n
08193 Bellaterra
T +34 93 567 20 50
F +34 93 567 20 01
metrologia@applus.com
www.applus.com

INSTRUMENTO	CALIBRADOR ACÚSTICO		
SOLICITANTE	ACUSTICS AMBIENT, S.L.		
DIRECCIÓN	Parc Tecnologic de Gardeny, Ed. H2 of 1.3 25071 Lleida (Lleida)		
TIPO DE ACTUACIÓN	Ensayos de verificación periódica según Anexo XIV de la Orden ICT/155/ 2020, de 7 de febrero.		
IDENTIFICACIÓN	Marca	BRÜEL & KJAER	
	Modelo	4231	
	Número de serie	2466236	
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	Tipo/Clase	1	Software --
	Nivel/es nominal/es	94,0 / 114,0 dB	Finware --
	Frecuencia nominal	1000, Hz	Checksum -
FECHAS	Verificación	Válido hasta	(si antes no hay una operación de reparación que obligue a superar una verificación después de reparación o modificación)
	2021-12-09	2022-12-09	
RESULTADO VERIFICACIÓN	FAVORABLE		Entrada 07-OV-0031387 07-OV-0031388
PRECINTADO	2, 1 sobre tapa, 1 lateral		Salida 07-OV-0031387 07-OV-0031388

SIGNATARIO/S AUTORIZADO/S:
Responsable Técnico

Inspector

Juanjo Sanz 09/12/2021 18:01:32
Código Seguro de Verificación (CSV): 908821035JPW6

Jordi Messeguer Morales
09/12/2021 15:12:25

Este documento ha sido firmado electrónicamente según la Ley 59/2003 e identificado mediante un Código Seguro de Verificación (CSV).
Consulte la validez del documento en el servicio Web de verificación <https://apps.applus.solutions/metrosign/>

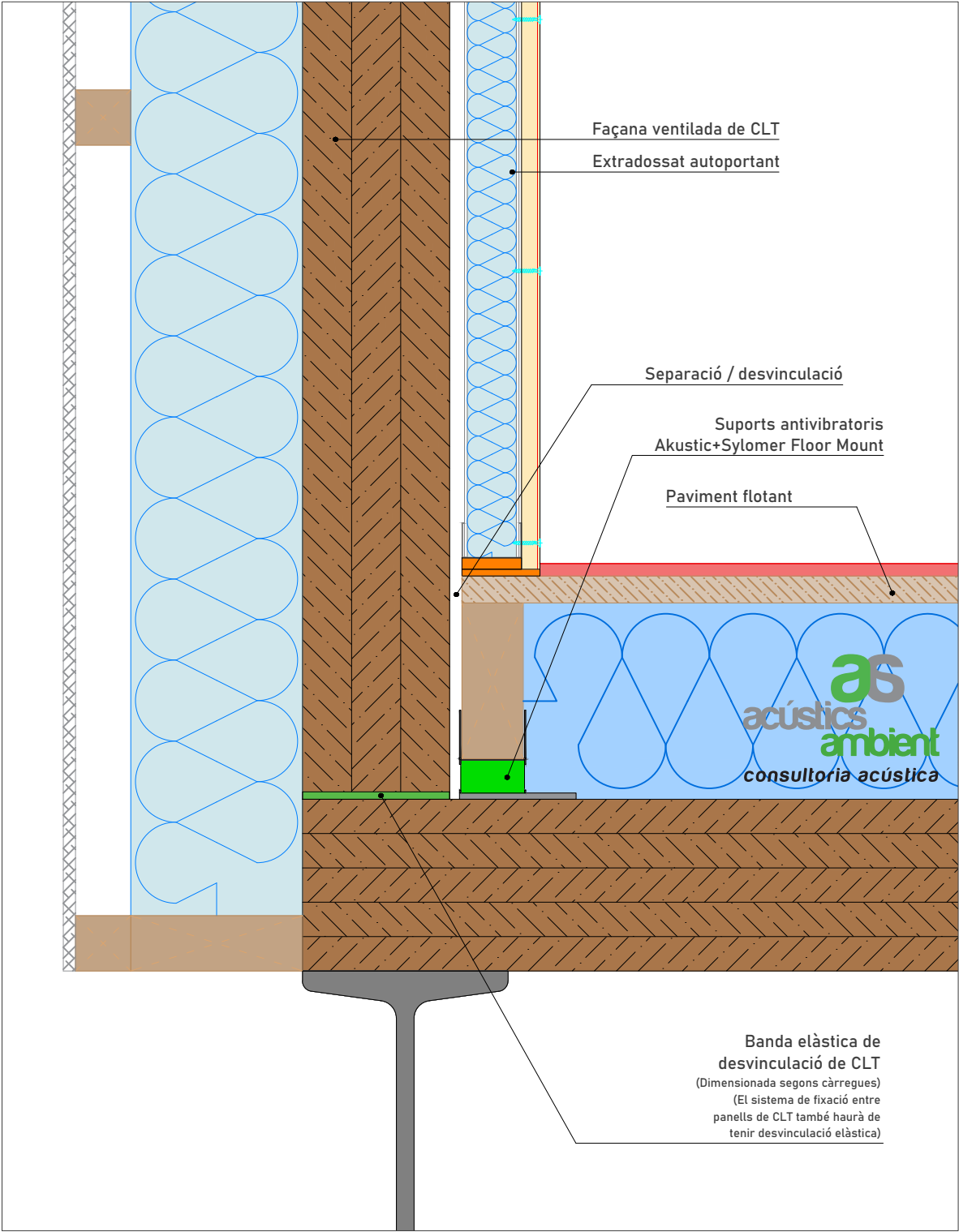


Este certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC, que ha comprobado las capacidades de medida del laboratorio y su trazabilidad metrológica al Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin permiso por escrito de Applus +.

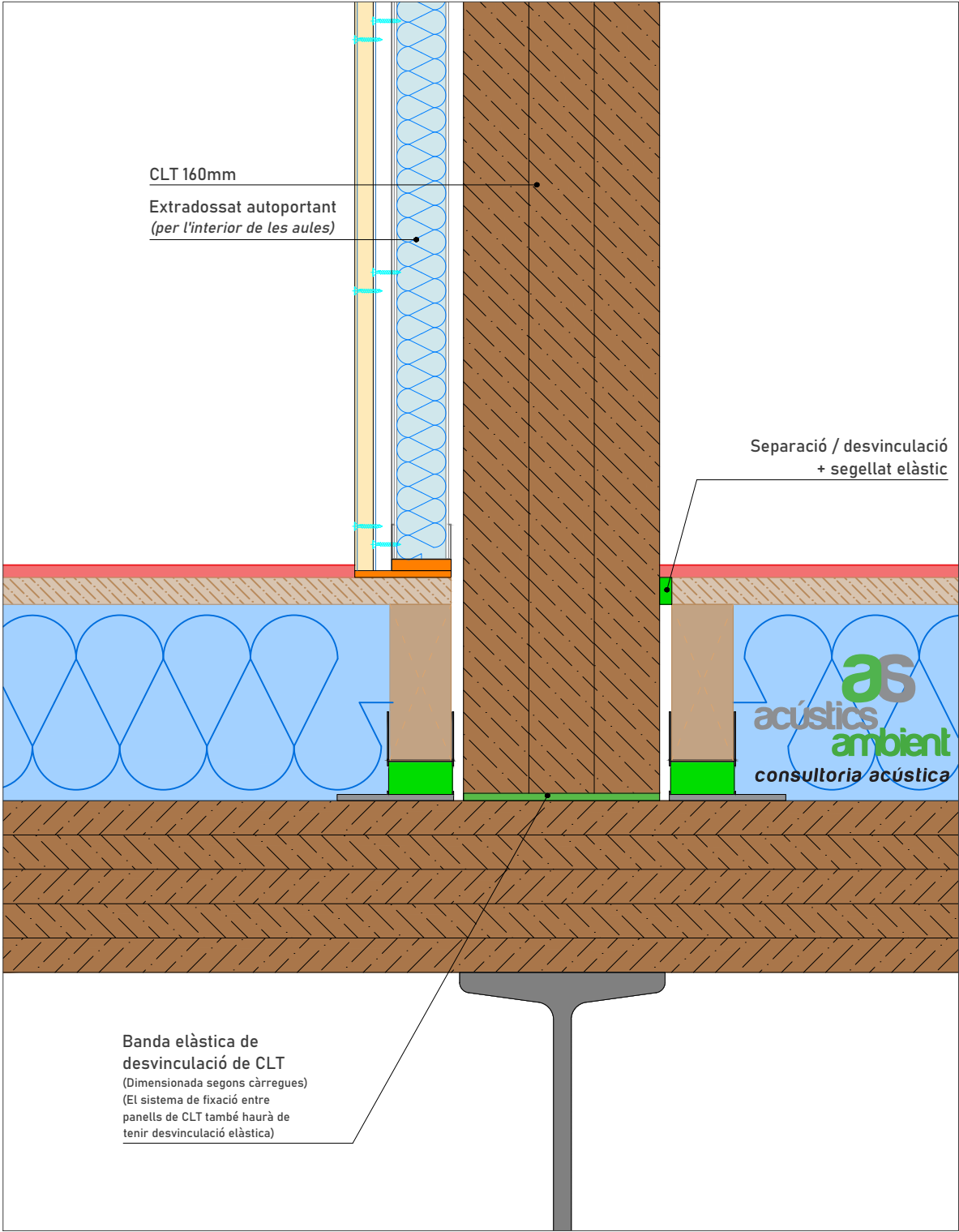
ANEXO 02. DETALLE CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO



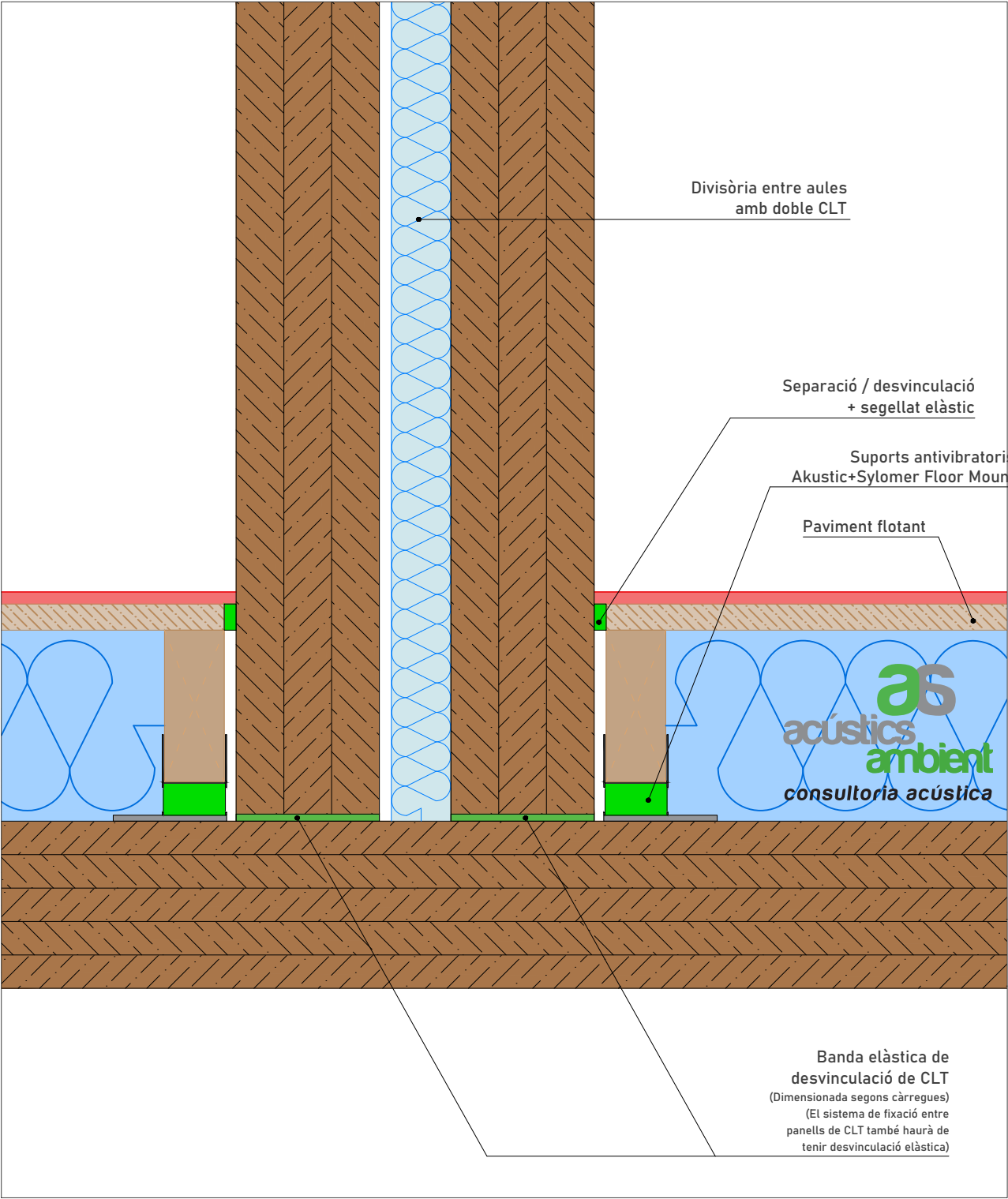
Detall de l'encontre entre la façana de CLT i forjat entre planta baixa i planta primera, també de CLT



Detall de l'encontre entre la divisòria de CLT entre aules i passadís i el forjat entre planta baixa i planta primera, també de CLT



Detall de l'encontre entre la divisòria de CLT entre aules i el forjat entre planta baixa i planta primera, també de CLT



Detall de l'encontre entre la divisòria de plaques de guix laminat entre banys i el forjat entre planta baixa i planta primera de CLT

