

# PROYECTO FINAL DE GRADO

MODALIDAD CIENTIFICO-TÉCNICA  
TALLER 24: INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA  
JULIO 2014

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACÚSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT



ALUMNO:

JOSÉ ANTONIO JORDÁN RÍOS

TUTORES:

D. VICENTE GÓMEZ LOZANO Y D<sup>ª</sup> SALVADORA REIG GARCÍA-SAN PEDRO



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



### Agradecimientos

Especialmente a mi hermano Nicolás y a mis padres Isabel y José Antonio, por su infinito apoyo durante tantos años de carrera.

A Pepe Andrés, por su gran colaboración en las mediciones acústicas "in situ".

A Javier Martí por su fantástico reportaje fotográfico.

Al Área de Cultura y al Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Carcaixent y a su concejal de urbanismo, Juan Ignacio Barrachina.



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

1. INTRODUCCION	01
2. OBJETIVOS	05
3. "MAGATZEM DE RIBERA	08
3.1 CARCAIXENT Y EL CULTIVO DE LA NARANJA	10
3.2 CONTEXTO HISTORICO DEL "MAGATZEM DE RIBERA"	11
3.3 SITUACION DEL EDIFICIO	15
3.4 DESCRIPCION DEL EDIFICIO	16
3.5 RESUMEN DE MATERIALES INTERIORES	30
3.6 FOTOGRAFIAS HISTORICAS DEL "MAGATZEM" DE RIBERA	31
4. DEFINICIONES DE ACUSTICA	34
5. NORMATIVA	44
6. INSTRUMENTOS DE MEDICION	47
7. ESTUDIO ACUSTICO	52
7.1 MEDICION "IN SITU" DEL AISLAMIENTO ACUSTICO ACTUAL A RUIDO AEREO	54
7.2 CURVAS DE REFERENCIA "NOISE CRITERIA" (NC)	55
7.3 MEDICION "IN SITU" DEL TIEMPO DE REVERBERACION	68
8. INTERVENCION ACUSTICA Y DE USO	80
8.1 MEJORA DEL AISLAMIENTO A RUIDO AEREO	82
8.2 MEJORA DE USO DE LA CAJA ESCENICA Y LA ZONA MULTIUSOS	86
8.3 MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA DE CAJA ESCENICA Y LA ZONA MULTIUSOS	88
9. VALORACION ECONOMICA DE LAS INTERVENCIONES	107
10. CONCLUSION	110
11. BIBLIOGRAFIA	113
12. ANEXOS	116



## 1. INTRODUCCION

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

## 1. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La decisión de redactar este proyecto viene motivada por la ausencia en la ciudad de Carcaixent de un centro cultural multiusos digno, donde poder desarrollar diversas actividades culturales, pero priorizando, a la hora de redactar este proyecto, a aquellas actividades en las que resulte fundamental la acústica del recinto, como conciertos de música, teatro, etc., para que los oyentes obtengan una impresión sonora satisfactoria.

Considero de importancia capital para sociedad, el impulsar la realización de actividades culturales de cualquier índole y que además estas se desarrollen en lugares adecuados para el disfrute de los asistentes. Pero en la actual crisis económica, como en todas, el ámbito cultural siempre resulta el primero y más perjudicado de todos, a la hora de realizar inversiones económicas, tanto públicas como privadas, para mejorar su acceso, difusión, etc.

En el anterior contexto de crisis se englobarían aquellos casos en que no se dispone de financiación suficiente para poder construir un auditorio o teatro nuevos y se recurre a la fórmula de modificar el uso de un edificio existente para subsanar la falta de un espacio destinado a realizar actividades culturales como las anteriores, como es el caso del edificio objeto de este proyecto, que fue construido para otro fin pero en la actualidad es utilizado como contenedor cultural para realizar una gran diversidad de actuaciones culturales después de haber realizado en su interior una serie de intervenciones como por ejemplo la ejecución de una caja escénica, adecuación de las instalaciones a la normativa vigente, etc.,

Por todo lo anterior, se propone la mejora de la calidad acústica, y en parte de uso, de un edificio existente que originalmente fue construido para otro fin como era el de almacén para la manipulación y comercialización de naranjas.

Al tratarse de un edificio que posee una arquitectura singular existe el reto, a la hora de confeccionar este proyecto, de que todas las intervenciones proyectadas permitan preservar sus características arquitectónicas originarias.

Según los datos facilitados por el Área de Cultura del ayuntamiento de Carcaixent sobre la actividad cultural que se desarrolla en el edificio, se observa que en la actualidad el edificio es utilizado principalmente para la celebración de actos relacionados con el mundo fallero como presentaciones, cenas, etc., pero apenas se realizan otras actividades culturales como pudieran ser actuaciones musicales o de teatro.

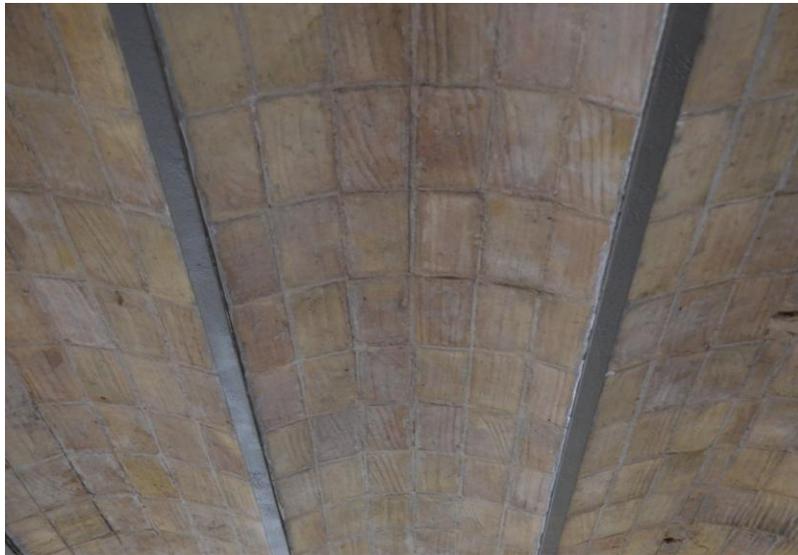
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

En la siguiente tabla se muestran el número y tipo de actividades culturales realizadas en el "Magatzem de Ribera" durante el año 2012:

	VISITAS GUIADAS	CONCIERTOS	TEATRO	ACTOS FALLEROS	OTROS
Enero	1	-	-	4	1
Febrero	4	-	-	4	-
Marzo	7	-	-	12	2
Abril	3	1	-	-	2
Mayo	3	2	-	1	3
Junio	-	3	-	1	2
Julio	-	-	-	-	1
Agosto	-	-	-	1	-
Septiembre	-	-	-	7	3
Octubre	3	3	2	1	1
Noviembre	2	-	-	4	-
Diciembre	2	1	1	4	1
TOTAL	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>39</b>	<b>16</b>

Así pues, la redacción de este proyecto lleva implícita la sugerencia, a la administración municipal, de potenciar la posibilidad de poder realizar un mayor número de actuaciones musicales, teatrales o de índole similar a las anteriores, que podrían suponer un aumento en el prestigio cultural a la ciudad y un beneficio económico para el municipio en el caso de que se realizase una explotación comercial de estas actuaciones.



## 2. OBJETIVOS

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

## 2.1 OBJETIVO GENERAL

El presente proyecto tiene como objeto principal, estudiar los aspectos relacionados en la mejora de la calidad acústica de la zona multiusos del edificio cultural "Magatzem de Ribera". Para ello se estudiará:

El asilamiento acústico existente, de determinados elementos separadores entre la zona multiusos del edificio, y recintos anexos a la misma, así como también del exterior para poder garantizar la correcta insonorización de zona multiusos.

El análisis de la calidad acústica actual de la sala, para verificar si se encuentran dentro de los márgenes de valores recomendados.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar los resultados de los estudios anteriores para poder proponer, en su caso, una serie de soluciones para la mejora de aquellos valores relacionados con el aislamiento acústico y la calidad sonora del recinto.
- Aprender la normativa necesaria para poder determinar el aislamiento acústico actual de los elementos a analizar.
- Aprender a manejar los instrumentos con los que se realizarán las mediciones para obtener los valores actuales de aislamiento acústico de algunos elementos del edificio y de los parámetros relacionados con la calidad sonora del recinto.
- Saber utilizar un programa informático de simulación, que recreará el comportamiento acústico de la zona multiusos para, en caso de que sea necesario, proponer la intervención adecuada a realizar para mejorar las condiciones acústicas del recinto. Esta tarea implica conocer los parámetros acústicos relacionados con la calidad sonora de un recinto, así como sus valores de referencia.
- Buscar los productos comerciales que se vayan a instalar en las intervenciones previstas. En el caso de realizar el diseño de algún nuevo elemento, este deberá estar gráficamente muy bien definido y se indicarán las características de sus componentes.
- Valorar los elementos que forman parte de las intervenciones utilizando programas informáticos de presupuestos y mediciones.



### 3. EL "MAGATZEM DE RIBERA"



### 3.1 CARCAIXENT Y EL CULTIVO DE LA NARANJA

Una de de las zonas con mayor tradición en el cultivo de la naranja es la Ribera del río Júcar. Esta zona experimentó a partir de finales del siglo XVIII un importante desarrollo económico y demográfico y el municipio de Carcaixent no fue ajeno a esta expansión, que alcanzó a un sector fundamental como era la agricultura. En este contexto se produjo la introducción del cultivo de la naranja.

Está documentado que, en el año 1.781, el párroco Vicente Monzó y dos conocidos suyos, el notario y escribano Carlos Maseres y el boticario Jacinto Bodí, tras una serie de investigaciones, plantaron los primeros campos de naranjos en la partida del término municipal de Carcaixent, conocida como "Les Basses del Rei". De estos naranjos, obtienen un fruto comestible de sabor dulce, que son las naranjas como a día de hoy las conocemos ya que, anteriormente, el naranjo era considerado un árbol de carácter ornamental con fines decorativos cuyo fruto, por ser muy amargo, no se podía comer.

A partir de entonces se produjo una rápida evolución de este cultivo que se adaptó perfectamente al suelo valenciano en campos de secano a través de pozos de regadío del río Júcar, cuya gran Acequia Real distribuía su agua por toda a Ribera, favorecido además por el benigno clima mediterráneo.

El naranjo fue sustituyendo así, durante el comienzo del siglo XIX, a otros cultivos como el arroz, el cereal y las moreras, convirtiéndose en el cultivo predominante. Durante este siglo comenzó a exportarse naranja en cantidades industriales y para la mejora en la manipulación y comercialización de este fruto, se construyeron una gran cantidad de almacenes de naranjas, en la ciudad de Carcaixent.



El edificio objeto de este proyecto, es uno de estos almacenes de naranjas, es denominado como "Magatzem de Ribera", porque su construcción fue encargada por el comerciante de naranjas José Ribera García.

### 3.2 CONTEXTO HISTORICO DEL "MAGATZEM DE RIBERA"

El Magatzem de Ribera es, sin lugar a dudas, uno de los mejores ejemplos conservados, de almacenes de naranjas, de la primera década del siglo XX, una magnífica obra ecléctica con detalles modernistas. Los antecesores estilísticos próximos nos llevarían al eclecticismo romántico de Joaquín Arnau (1849-1906) o el medievalismo fantástico de la Cortina (1868-1950).

Ha resultado imposible datarlo con exactitud debido a que en el archivo municipal no existen series de licencias de obras anteriores a su incendio, aunque por sus características el edificio puede estar situado entre los años 1.905 y 1.910.

El conjunto ha sufrido algunas intervenciones que, salvo la desafortunada obra realizada en el patio, no han desvirtuado su imagen. En 1.913 se colocó una puerta de hierro ondulada y se tapió una de las ventanas; dos años después se prolongó el muro del cerramiento del patio y la verja, que inicialmente era de dimensiones más reducidas.

Después de la guerra, en el año 1.946, se instaló en el patio una báscula de diez toneladas, se construyó un cobertizo para su resguardo y se colocó la puerta en el chafalán para la entrada de camiones. Cuando los Ribera dejaron el negocio de la exportación, el almacén fue utilizado por una empresa de fabricante de muebles, que realizó algunas intervenciones menores. Resultó afectado por las inundaciones de 1.982 y 1.985, aunque por la solidez de su estructura no sufrió excesivos daños.

Posteriormente, el 16 de febrero de 1989, el Magatzem de Ribera fue adquirido, por parte del Muy Ilustre Ayuntamiento de Carcaixent a la sociedad BRODO S.A. Dicha adquisición tuvo un coste de 40.477.001 pesetas.

Con el fin de evitar su progresivo deterioro, ya que el interés del conjunto así lo merece por su originalidad, el ayuntamiento de Carcaixent decide realizar una intervención respetuosa con el diseño inicial, para despojarla de aquellos elementos que la afean.

En la actualidad se podría considerar como un recinto multiusos, donde se realizan principalmente actos relacionados con las fallas (presentaciones falleras, cenas, etc.) pero también tienen lugar diversos actos de carácter cultural como conciertos de bandas, representaciones teatrales, exposiciones, visitas guiadas, etc.

### 3.2.1 EL AUTOR DEL EDIFICIO: JOSE RIOS I CHINESTA

Nace a las ocho de la mañana del día 8 de julio de 1.855, en la ciudad de Carcaixent, y fue bautizado el mismo día por el vicario fray Pascual Rubió y Albelda, monje capuchino exclausado, actuando de padrino Manel Josep Valero.

Procede de una familia de profundas raíces religiosas. Fue confirmado por el Sr. Mariano Barrio y Fernandez, arzobispo de Valencia, el día 31 de octubre del año 1.871, actuando de padrino Constantino Garrigues de la Garriga y Calpe. El 22 de junio de 1.874 ingresa en la *Congregación Mariano-Angélica de Nuestra Señora de Aguas Vivas y San Luis Gonzaga*, fundada por el decano Josep María Navarro i Darás

Se sabe muy poco de la vida de José Ríos i Chinesta. Siguiendo la tradición familiar, heredó el oficio de carpintero de su padre. El 15 de enero de 1.887, contrajo matrimonio en la parroquia de Carcaixent, a la edad de treinta y un años, con Adelaida Cogollos y Galán, de treinta y tres años. Establecieron su residencia en la calle de Santa Ana 43.

Fue regidor del ayuntamiento de Carcaixent entre los años 1.909 y 1.911 y también durante el periodo entre el 01-10-1923 y el 09-12-1923).

Su mujer fallece el 10 de febrero del año 1.931 y, cuatro años después fallece él, el día 30 de noviembre de 1.935, a la una del mediodía, en su casa de la calle Santa Ana a la edad de 80 años.



Foto 1: José Ríos i Chinesta, autor del "Magatzem de Ribera".

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

En su ciudad natal, Jose Ríos i Chinesta, dejó una muestra importante de su maestría. Proyectó el "Magatzem de Ribera" en la calle "La Missa", destinado a la comercialización de la naranja, también la casa del comerciante de José Ribera i Tarragó inaugurada el 1.908, en la calle La Sangre (actualmente denominada calle Julián Ribera), así como la magnífica "Villa San José" situada en las montañas del Realengo y el "Huerto de San Vicente", ambos edificios también, de la familia Ribera.

Otros proyectos realizados en la ciudad de Carcaixent fueron la vivienda del comerciante de naranjas y alcalde de la ciudad, Carlos Gómis i Cuenca situada en la calle Marquesa de Montortal 6 y las casas gemelas situadas en los números 10 y 12 de la calle Santísimo,



Foto 2: Villa de "San José", de José Ríos i Chinesta



Foto 3: Huerto de "San Vicente", de José Ríos i Chinesta

### 3.2.2 EL PROMOTOR DEL EDIFICIO": JOSE RIBERA GARCIA

Apenas existen datos de su bibliografía. Nace en Alzira y su padre fue Jose Ribera Tarragó, iniciador de la familia de comerciantes de naranjas y sobrino del famoso arabista, Julián Ribera Tarragó.

Heredó el negocio del comercio de naranjas de su padre. Se casó con Teresa Giner Albelda con la que tuvo un hijo, que también continuó con el negocio de la familia. Fue el primer tesorero de la "Cofradía de la Mare de Deu de Aigües Vives" fundada en 1.922.

A principios del siglo XX encarga al Maestro de Obras Jose Ríos Chinesta, la construcción del "Magatzem". Fue alcalde de Carcaixent en 1.915 y regidor del ayuntamiento hasta el 1.920.

Murió asesinado el 28 de octubre de 1.936. Su hijo José Ribera Giner, continuó con el negocio familiar del comercio de la naranja.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 3.3 SITUACION DEL EDIFICIO

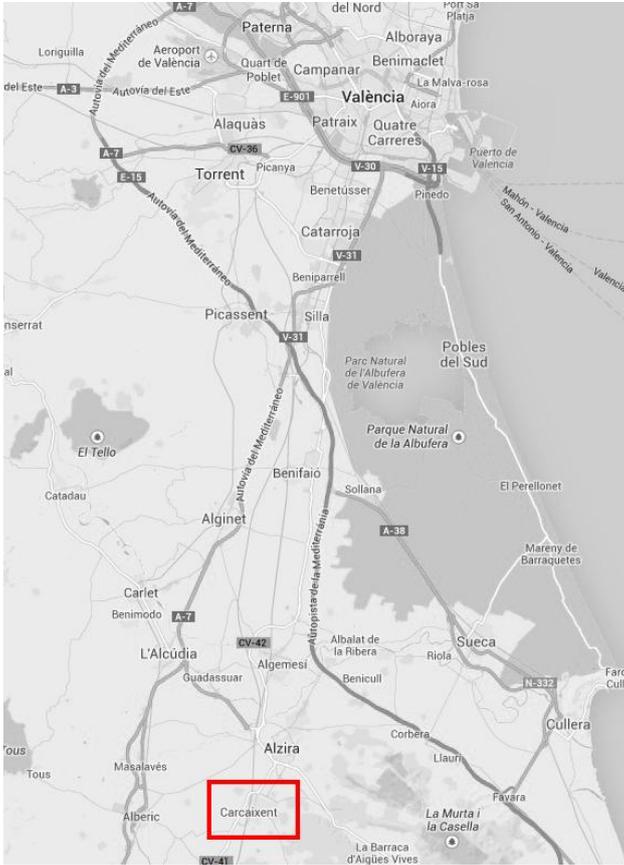


Imagen 3.1: Plano de situación de la ciudad de Carcaixent

15



Imagen 3.2: Vista general de la ciudad de Carcaixent

### 3.4 DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El "Magatzem de Ribera" está situado estratégicamente junto a la estación de ferrocarril de Carcaixent en cuya zona se concentran más edificios de este tipo, para facilitar la salida al exterior de las naranjas. El edificio forma parte del extremo de una manzana con salida a las calles Joanot Martorell, Glorieta de la Estación y calle La Missa, es decir, un conjunto casi exento donde solo uno de los muros es medianero. Aunque el solar es rectangular, la planta del edificio adopta la forma de L, resultando un patio en un chafalán cerrado por una verja.

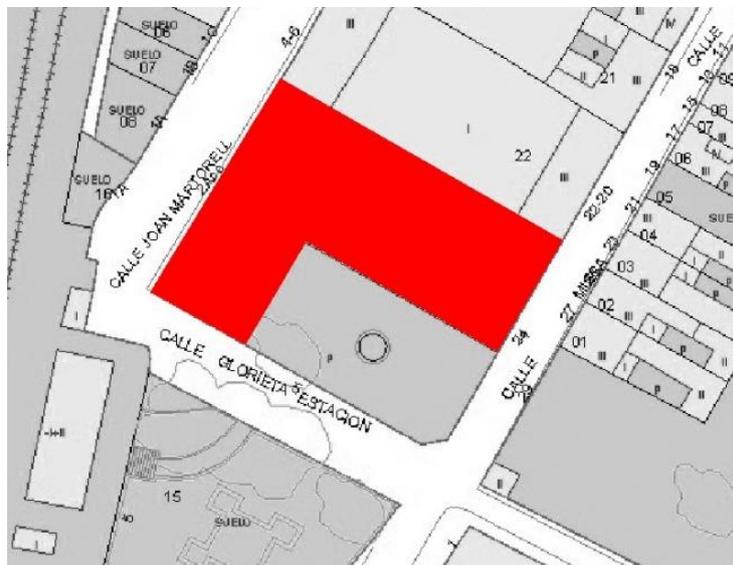


Imagen 3.3: Plano catastral del "Magatzem de Ribera"



Imagen 3.4: Vista aérea actual del "Magatzem de Ribera"

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

Tras esta distribución es posible reconocer, reducido a su mínima expresión, el esquema panóptico, propio de hospitales y mercados o de espacios coercitivos como prisiones, cuarteles, etc., ya que es posible dominar visualmente ambas naves en su intersección. Otros elementos refuerzan esta idea, como la existencia de un alfillo corrido en los laterales interiores del almacén, que permite recorrer las naves en toda su extensión sin tocar el suelo de la planta baja.

Responde al modelo de almacén con vivienda situada en la cabecera de la nave menor y prácticamente escondida, pero por sus características, ésta debió ser utilizada por caseros o vigilantes sólo durante la temporada de confección.

La construcción está inspirada en la tipología basilical, con nave central de mayores dimensiones y altura, y estrechas naves laterales, más bajas para permitir la iluminación cenital, con alfillo a base de viguetas de hierro y bovedillas tabicadas, que recorre todo el perímetro.

Marcando la separación entre las naves, se disponen series de columnas de fundición, en cuyo fuste se apoya el entramado de los alfillos. Las columnas se rematan con un sencillo capitel de recuerdo clásico, decorado con rosetas también metálicas, sobre el que descansan los pilares que reciben los arcos escarzanos y soportan la estructura de la cubierta. En las arquerías se combina el ladrillo "visto", con molduras de obra que imitan la piedra, resultando un conjunto policromo de un cierto sabor oriental. También se puede ver alguna relación con los modelos claustrales por esta disposición interior que combina rítmicamente arcos y columnas con el alfillo a media altura.

17

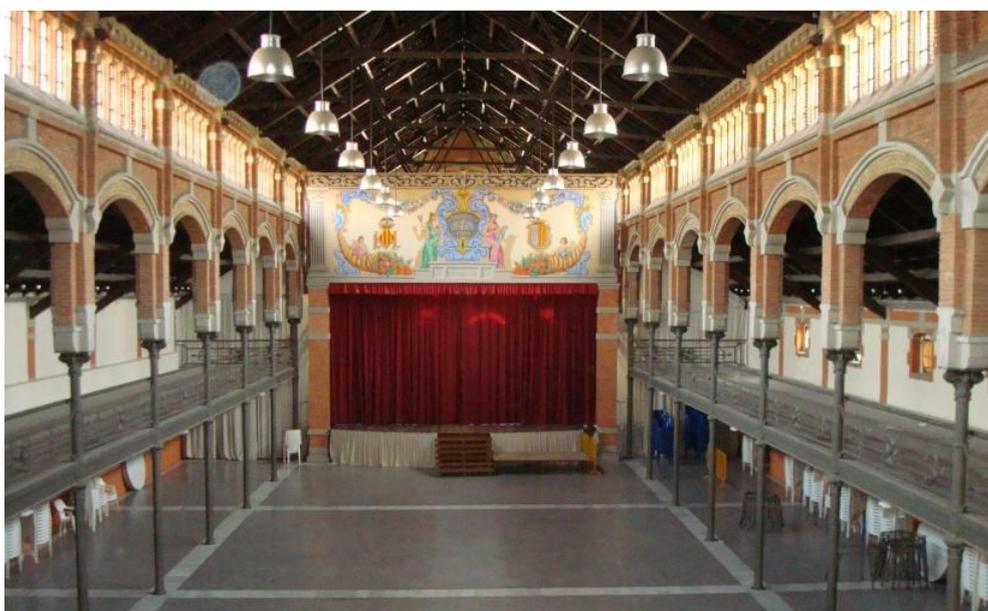


Imagen 3.5: Vista general del interior de la nave ppal. Al fondo aparece el escenario todavía sin modificar, para su adecuación a la normativa antincendios actual.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT



Imagen 3.6: Vista del muro de separación entre la nave principal, de mayor altura, y las naves laterales adosadas a la misma. Esta composición permite una buena iluminación del interior del edificio gracias a los lucernarios situados en la parte

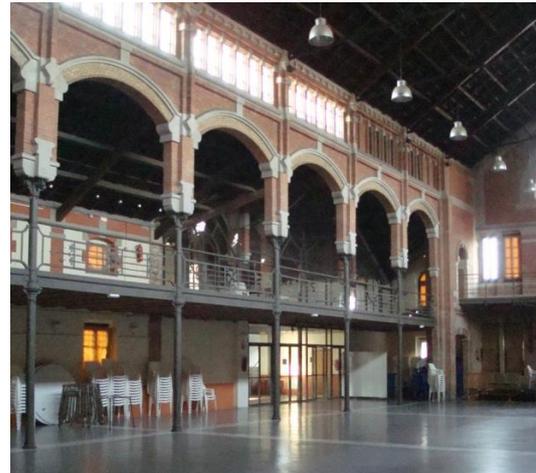


Imagen 3.7: Vista del muro de separación entre la nave principal, de mayor altura, y las naves laterales. Al fondo se observa la mampara acristalada que sirve de separación entre las dos naves que forman el "Magatzem".

Por lo que respecta a las fachadas, las recayentes a la calles "Joanot Martorell" y "La Missa" que corresponden a la nave principal, son de similares características formales con algunas variantes en cuanto detalles. La primera es la más extensa por acusar lateralmente la nave menor, con gran cantidad de huecos de ventanas regularmente dispuestos que son escarzanos en la planta baja, adintelados en el cuerpo central de la planta alta y de medio punto en los extremos, rematándose el conjunto con gran ventanal terminal. Entre los huecos corren molduras y aplique decorativos de ladrillo de tradición ecléctica alternando con azulejería modernista.

18



Imagen 3.8: Fachada de la nave principal en la calle "La missa".

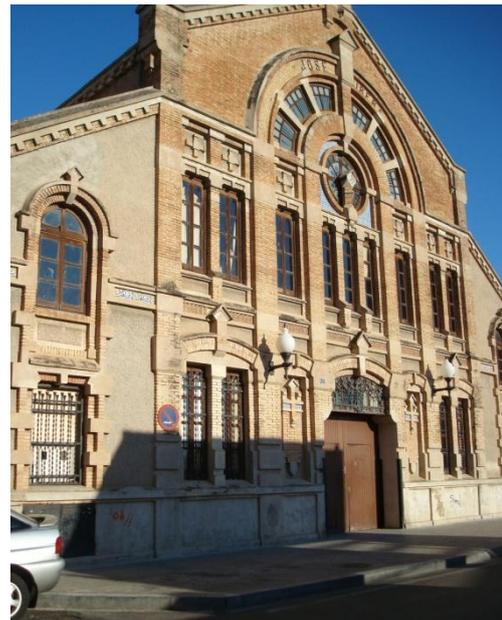


Imagen 3.9: Fachada de la nave principal, en la calle "Joanot Martorell".

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

La fachada a la calle de "La Missa" es similar en cuanto a distribución de huecos, aunque un poco más recargada por ser la principal, donde estaban situadas las oficinas. El friso decorativo del primer piso es más complicado, las ventanas, a pesar de ser adinteladas, se rematan con arco angular, y el arco de la ventana terminal se ha enriquecido con la adición de un dovelado. Ambas fachadas acusan exteriormente la estructura basilical, de cuerpo central realzado y hastial que sigue la línea de la cubierta a dos aguas, y las dos naves laterales, menores y de una sola vertiente.



Imagen 3.10: Detalle del friso decorativo del primer piso, de la fachada de la calle "La missa".

Más sencilla es la resolución lateral de la nave menor, con ventanas rematadas en su parte superior por ojos de buey.

19



Imagen 3.11: Fachada de la nave más pequeña, recayente en la calle "Joanot Martorell".

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

La fachada a la Glorieta de la Estación, de menores dimensiones y cubierta solo a dos aguas, es más sencilla que las anteriores porque tiene menos vanos y no aparece la gran ventana de remate. Debe destacarse aquí la puerta, que es la original, con decoración ecléctica. En este lado se desarrolla el patio del cercado que se crea en el ángulo interno, formando esquina a la calle "La Missa" y con la puerta de entrada dispuesta en chafalán, aunque en principio no estuviera situada aquí.



Imagen 3.12: Fachada de la nave más pequeña, recayente en la "Glorieta de la Estación".



Imagen 3.13: Puerta de acceso al patio lateral.



Imagen 3.14: Vista del patio lateral, en la actualidad.

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

Hay que resaltar el juego policromo de los distintos materiales empleados, basado en el contraste del ladrillo (pintado de rojo) y los enlucidos, junto a las aplicaciones de azulejos de diseño modernista.

Básicamente existen dos tipos de azulejos. Unos de formato rectangular y de diseño genuinamente *Nouveau*, formados por tallos, follaje y tréboles entrelazados, pintados de azul, amarillo y blanco y realizados con la técnica de cuerda seca. El segundo grupo de azulejos también tienen un formato cuadrado y están realizados con la técnica pictórica de la trepa, en donde aparecen hojas cuadrifolias dispuestas ortogonalmente, formando una cuadrícula con dieciséis motivos por azulejos, todo de color azul. También existen azulejos sobre los dinteles de las puertas de acceso a los despachos, en el interior del edificio y otros azulejos en los pináculos de los centros de los rosetones de las fachadas así como en el remate decorativo, a la altura de las ventanas en forma de ojo de buey, que envuelve todo el edificio.

También son modernistas los hierros de las puertas, ventanas y verja, con motivos vegetales de líneas sinuosas que contrastan vivamente con la decoración ecléctica de la carpintería en puertas y ventanas. En suma, el conjunto parece debatirse entre estas dos corrientes y formalmente sería una solución de compromiso entre ambas sin ningún planteamiento teórico por parte del artífice, que se habría limitado a conjugar ambos repertorios, si bien con una preponderancia del ecléctico.

21

Desde el punto de vista constructivo, es una obra en la que se han utilizado diversidad de materiales, tanto nuevos como tradicionales. Los muros son de mampostería con verdugadas, empleándose ladrillo en los arcos, molduras, embocaduras y esquinales, así como en otros elementos de su distribución interior. Para las cubiertas, cuchillos mixtos, con los pares de madera y teja plana como material de cubierta, sin claraboyas.

El solado original del almacén es de baldosín cerámico sin barnizar, cuando en la mayor parte de los almacenes de esta época apenas se daba importancia este detalle, ya que se trabajaba sobre paja de arroz, y no sería hasta los años treinta cuando devendría obligatorio. En cuanto a dependencias, además de la vivienda citada, se disponen las oficinas en el primer piso de la cabecera de la nave mayor, en la calle la Missa.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT



Imagen 3.15:Detalle del encuentro entre columna de fundición y apoyo del entramado de los atilllos laterales.

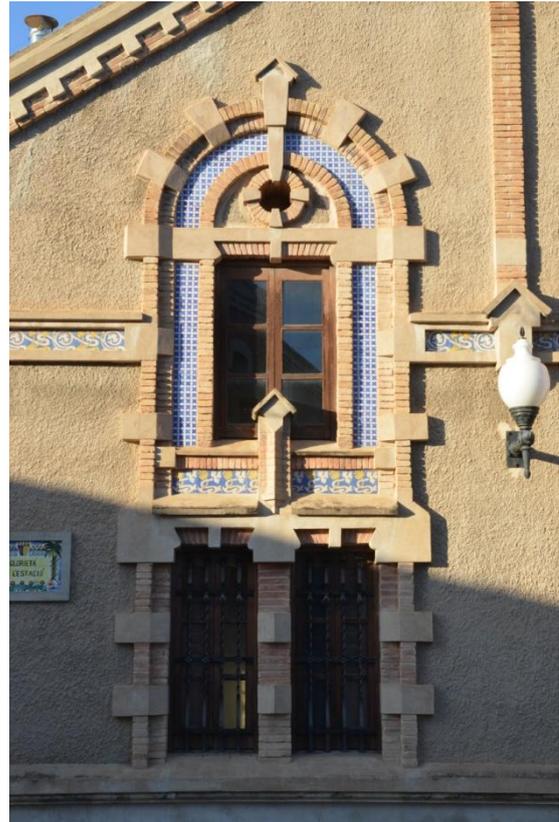


Imagen 3.16:Detalle de ventanas laterales, en fachada recayente en la "Glorieta de la Estación".

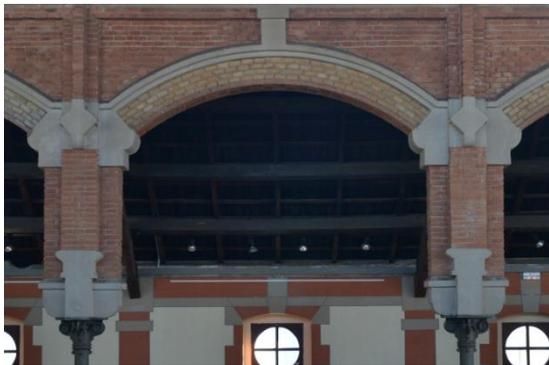


Imagen 3.17:Vista del conjunto formado por las columnas de fundición, sobre las que descansan los pilares que reciben los arcos escarzanos y que a su vez soportan la estructura de la cubierta.



Imagen 3.18:Vista de la cubierta de la nave principal, desde el interior.



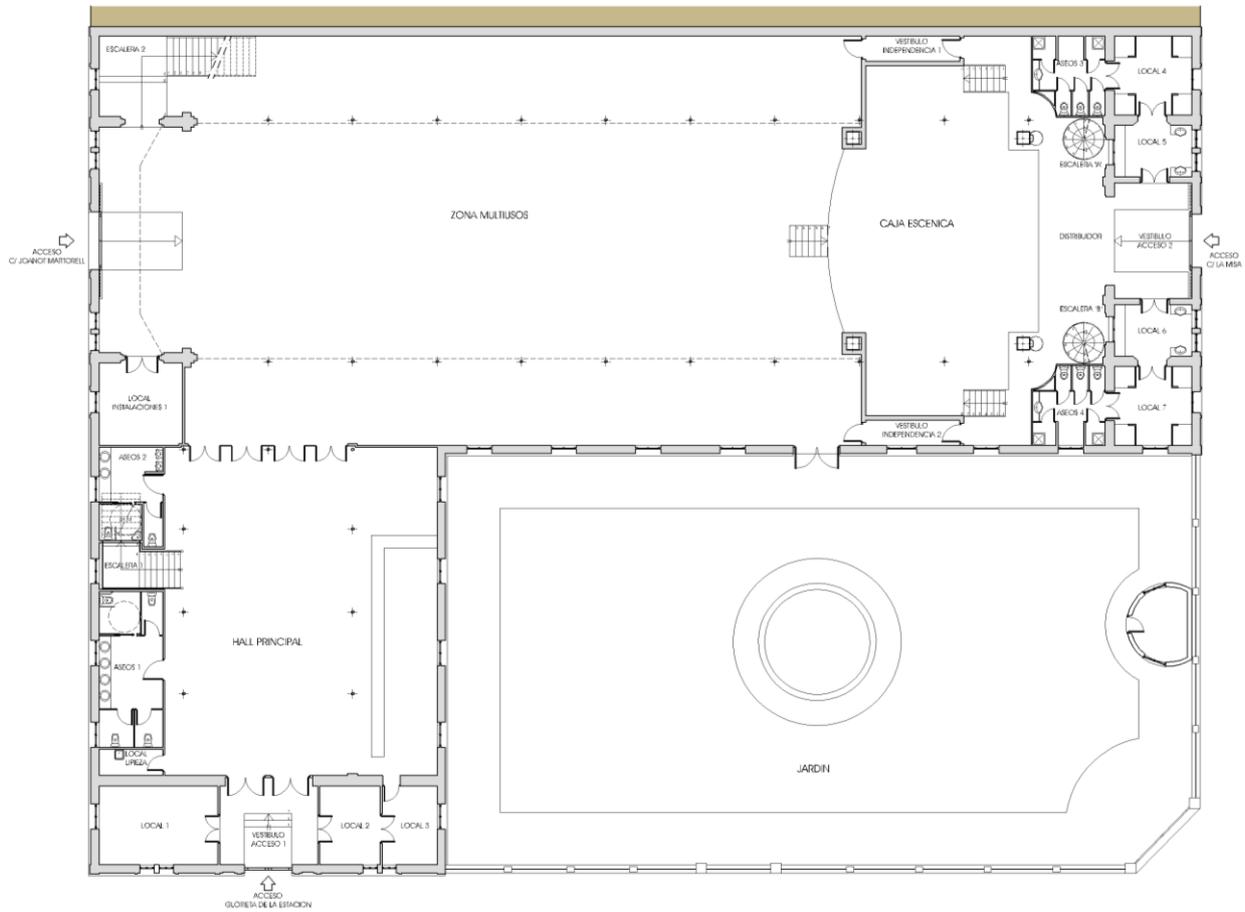
Imagen 3.19:Conjunto de ventanas de la fachada de la nave principal recayente en la calle "Joanot Martorell".



Imagen 3.20:Detalle del remate decorativo perimetral formado mediante azulejos de estilo modernista.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

## DISTRIBUCION ACTUAL - PLANTA BAJA

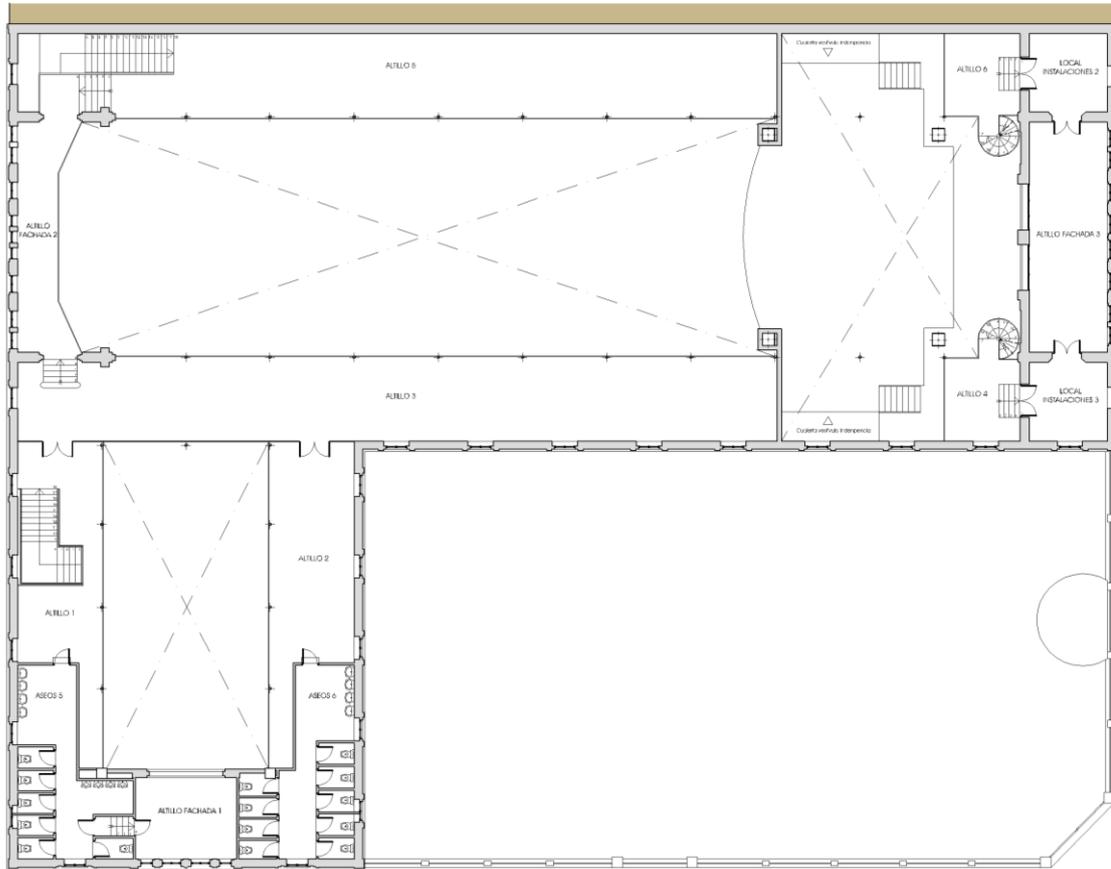


23

PLANTA BAJA	
RECINTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Vestibulo Acceso 1	19,34
Vestibulo Acceso 2	19,42
Hall Principal	201,61
Cuarto de limpieza	3,75
Local 1	21,09
Local 2	10,70
Local 3	9,74
Local 4	13,97
Local 5	9,89
Local 6	9,89
Local 7	13,97
Local Instalaciones 1	16,00
Aseos 1	21,74
Aseos 2	17,10
Aseos 3	11,32
Aseos 4	11,32
Escalera 1	11,76
Escalera 2	20,77
Escalera "A"	3,00
Escalera "B"	3,00
Zona Multiusos	653,18
Caja escénica	137,89
Vestibulo de independencia 1	5,33
Vestibulo de independencia 2	5,33
Distribuidor	55,20
<b>TOTAL PLANTA BAJA</b>	<b>1306,31</b>

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## DISTRIBUCION ACTUAL - PLANTA PRIMERA



24

PLANTA PRIMERA	
RECINTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Altillo 1	37,58
Altillo 2	48,68
Altillo 3	146,98
Altillo 4	14,16
Altillo 5	128,02
Altillo 6	14,16
Altillo Fachada 1	20,47
Altillo Fachada 2	23,70
Altillo Fachada 3	40,70
Aseos 5	32,69
Aseos 6	35,00
Local Instalaciones 2	15,11
Local Instalaciones 3	15,11
<b>TOTAL PLANTA PRIMERA</b>	<b>572,36</b>

### 3.4.1 INTERVENCIONES POSTERIORES REALIZADAS EN EL EDIFICIO

Tras la adquisición por parte del Muy Ilustre Ayuntamiento de Carcaixent, el Magatzem ha sufrido una serie de obras y reformas interiores que han modificado, en parte, el interior del edificio para que en él, se puedan realizar actos relacionados con el mundo fallero, conciertos de música, etc.

#### Intervenciones realizadas en el año 1.989

- En la nave principal:
  - Se instala una caja escénica, situada en el extremo recayente en la calle "La Missa". El suelo de este elemento está formado por un entarimado de madera maciza de 133m<sup>2</sup> de superficie, elevado del suelo 1,20mts, en cuyos vértices se levantan unas torres formadas por un conjunto de perfiles de acero laminado que a su vez están unidas entre ellas por otras estructuras horizontales, en su parte superior e intermedia, cuya función es la de arriostrar las cuadro torres. Para mejorar su estabilidad, el conjunto estructural se encuentra unido a los muros laterales de la nave principal mediante una serie de vigas metálicas.

Para el montaje del conjunto estructural de la caja escénica, se ha tenido que eliminar parte del atillo original de la nave. La caja escénica está abierta por todos los lados menos por uno de ellos que es donde se encuentra el telón del escenario y en cuya parte superior se ha cerrado mediante un frente de madera sujeta en su trasdós por una estructura de madera.

25



Imagen 3.21: Detalle de los soportes de la caja escénica



Imagen 3.22: Detalle de la parte posterior de la boca del escenario.

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

- Las estancias situadas en la planta baja de la cabecera de la nave recayente en la calle "La Missa", se han reformado para habilitarlas como vestuarios. En cambio las estancias situadas en la planta superior, de antedicha cabecera, se han modificado para que su uso sea el de cuartos de instalaciones a los que se accede mediante dos nuevas escaleras metálicas, de caracol.



Imagen 3.23: Escalera de caracol para acceso a cuartos de instalaciones.



Imagen 3.24: Cuartos de instalaciones en la cabecera de la nave ppal. recayente a la calle "La missa".

- Se ha dotado al edificio de nuevas instalaciones de electricidad, fontanería así como de protección antiincendios.
- Se ha realizado una nueva escalera para el acceso a los altillos laterales que recorren toda la nave, situada en la cabecera de la nave principal recayente a la calle "Joanot Martorell".



Imagen 3.27: Nueva escalera para acceso a la planta de altillos, en nave principal.

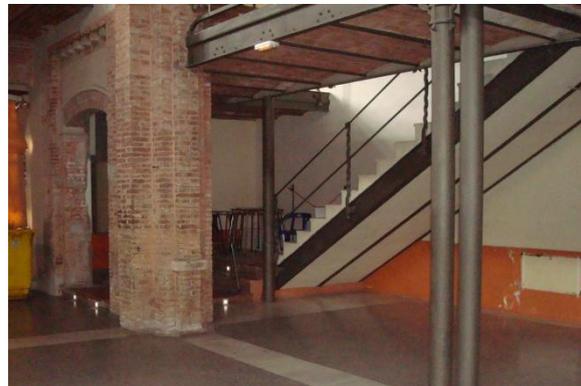


Imagen 3.28: Nueva escalera para acceso a la planta de altillos, en nave ppal.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

- Toda la planta baja y los altillos de las dos naves han sido repavimentados.



Imagen 3.29: Pavimento mediante baldosas de terrazo grisáceo delimitado en zonas por baldosas de mármol blanco, en nave ppal.

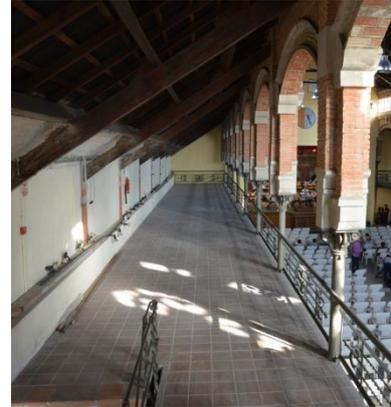


Imagen 3.30: Pavimento de altillos mediante baldosas cerámicas.

- En la cubierta se han colocado placas tipo "onduline", de polycarbonato compacto ondulado, para eliminar los problemas de goteras que existían en todo el edificio.
- En la nave menor:

- Esta nave se ha habilitado para que tenga la función de bar-cafetería, por lo que se ha construido una barra de bar y se han realizado unos aseos en la planta baja. En la planta alta de esta nave, las estancias originales situadas en la cabecera, se han ejecutado nuevos recintos para ser utilizadas como almacén y en otros casos como aseos.



Imagen 3.31: Barra de bar-cafetería.



Imagen 3.32: Local destinado a aseos, en planta altillo.



Imagen 3.33: Locales destinados a almacén y a aseos, en planta baja.

## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

- En esta zona, al igual que en la nave principal, también se ha realizado una nueva escalera para el acceso de los altillos laterales.



Imagen 3.34: Escalera acceso altillo en zona bar-cafetería. Al fondo aparece un local destinado a aseos.



Imagen 3.35: Escalera acceso altillo en zona bar-cafetería.

- Se ha instalado una mampara, como elemento de separación interior entre la nave principal y la nave perpendicular a esta, formada por perfiles de acero y vidrio transparente cuyo conjunto independiza ambas naves para que tengan distintos usos.

28



Imagen 3.36: Mampara de vidrio y perfiles de acero laminado, vista desde la nave principal.



Imagen 3.37: Mampara de vidrio y perfiles de acero laminado, vista desde la zona de bar-cafetería.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

## Modificaciones realizadas en el año 2.009:

- En la nave menor:
  - Se ha substituido el pavimento de la zona del bar-cafetería por uno nuevo, formado baldosas cerámicas de formato "rústico".

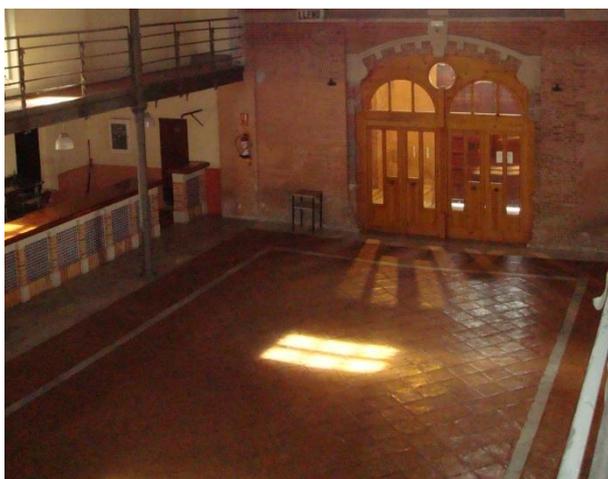


Imagen 3.38: Pavimento de baldosas cerámicas, formato rústico, en zona

- Se han substituido el pavimento y el alicatado de los aseos de la planta baja, así como también se ha mejorado su instalación de fontanería y de saneamiento.

## Modificaciones realizadas en el año 2.013:

- En la nave principal:
  - Se compartimenta la nave principal en dos sectores de incendios para así cumplir los requisitos establecidos en el CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio". Para ello, en el frente del escenario donde se encuentra el telón, se realiza un elemento separador formado por un tabique autoportante de múltiples placas de yeso laminado con características especiales de resistencia, para independizar en caso de incendio, la zona del escenario respecto de la zona de público. Este tabique se levanta hasta la cara inferior de la cubierta y su dimensión en planta, abarca toda la anchura de la nave. La comunicación entre los nuevos sectores de incendios se realiza a través de unos vestíbulos de independencia, situados en los extremos laterales de la planta baja, que disponen de puertas de características especiales antiincendios, con mirilla circular.
  - Se ha realizado un nuevo local en planta baja, junto al muro de fachada de la calle "Joanot Martorell", para la instalación de un grupo electrógeno.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

**3.5 RESUMEN DE MATERIALES INTERIORES**

NAVE PRINCIPAL			
ZONA ESPECTADORES	Pavimento	Planta baja	Baldosas de terrazo y baldosas de mármol
		Planta primera (Altíllos)	Baldosa cerámica
	Muros laterales	Planta baja	Enfoscado de mortero de cemento
		Planta primera (Altíllos)	
	Muros de fachada	Planta baja	Caravista
		Planta primera (Altíllos)	
	Muros con arcos escarzanos		Caravista
	Estructura	Pilares	Hierro
		Cerchas	Mixtas (Par de madera y resto de elementos de hierro)
		Forjado altíllos	Viguetas hierro con revoltones tabicados
Cubierta principal	Elemento de cubierta	Placa tipo "onduline" de policarbonato compacto ondulado	
	Elementos apoyo	Viguetas de madera	
CAJA ESCENICA	Entarimado	Madera barnizada	
	Estructura	Acero laminado	
	Telón boca escenario	Terciopelo	
	Tabique frente escenario	Placa laminada de yeso	

NAVE MENOR			
ZONA BAR-CAFETERIA	Pavimento	Planta baja	Baldosa cerámica
		Planta primera (Altíllos)	
	Muros laterales	Planta baja	Enfoscado de mortero de cemento
		Planta primera (Altíllos)	
	Tabique cuartos de aseo	Planta baja	Enfoscado de mortero de cemento
	Muro de fachada	Planta baja	Caravista
		Planta primera (Altíllos)	
	Estructura	Pilares	Hierro
		Cerchas	Mixtas (Par de madera y resto de elementos de hierro)
		Forjado altíllos	Viguetas hierro con revoltones tabicados
Cubierta principal	Elemento de cubierta	Placa tipo "onduline" de policarbonato compacto ondulado	
	Elementos apoyo	Viguetas de madera	

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 3.6 FOTOGRAFIAS HISTORICAS DEL "MAGATZEM" DE RIBERA

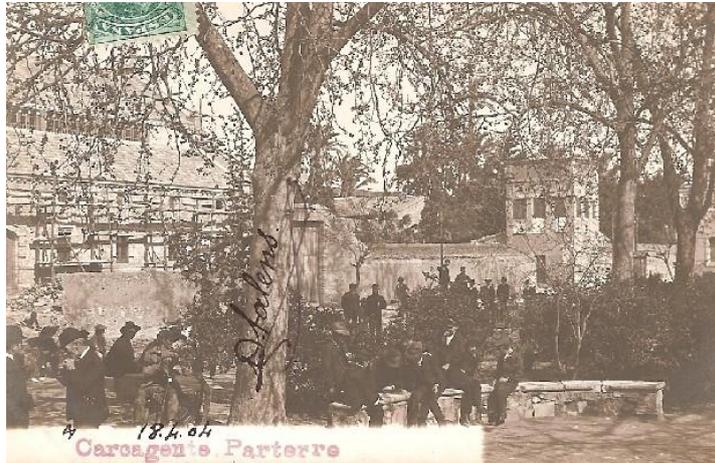


Imagen 3.39: Vista del "Magatzem de Ribera" en construcción desde el Parterre (actual Glorieta de la Estación).



Imagen 3.40: Vista de la fachada de la calle Joanot Martorell, desde el andén de la estación de ferrocarril.



Imagen 3.41: Vista del interior de la nave principal, durante los años 30.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---



Imagen 3.42: Mujeres clasificando naranjas en el interior del "Magatzem", durante los años 40.



Imagen 3.43: Maquinaria de clasificación de naranjas.



Imagen 3.44: Mujeres clasificando naranjas en el interior del "Magatzem", durante los años 60.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

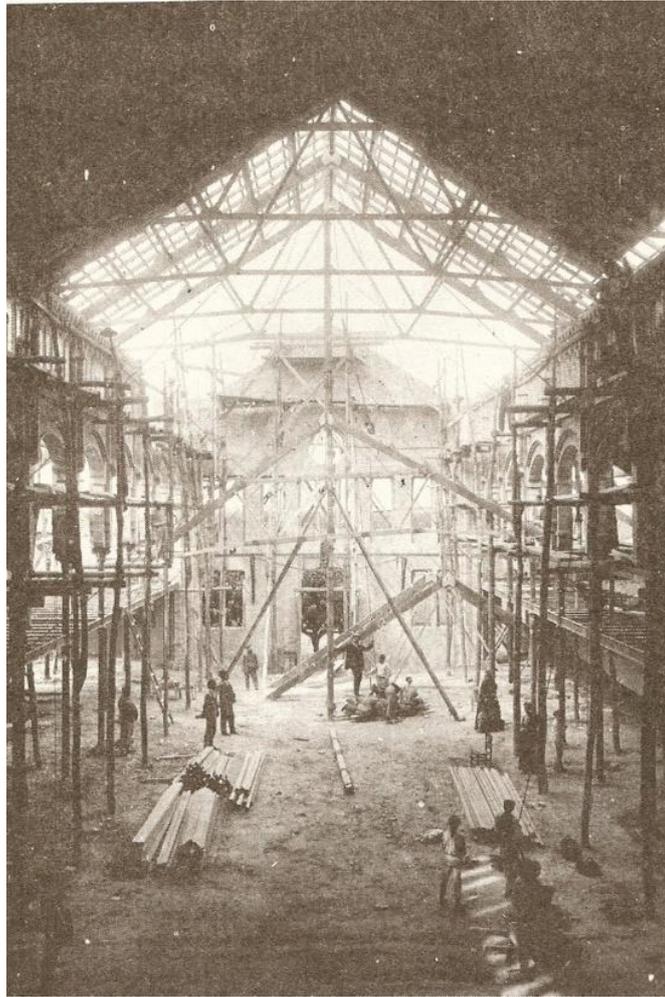
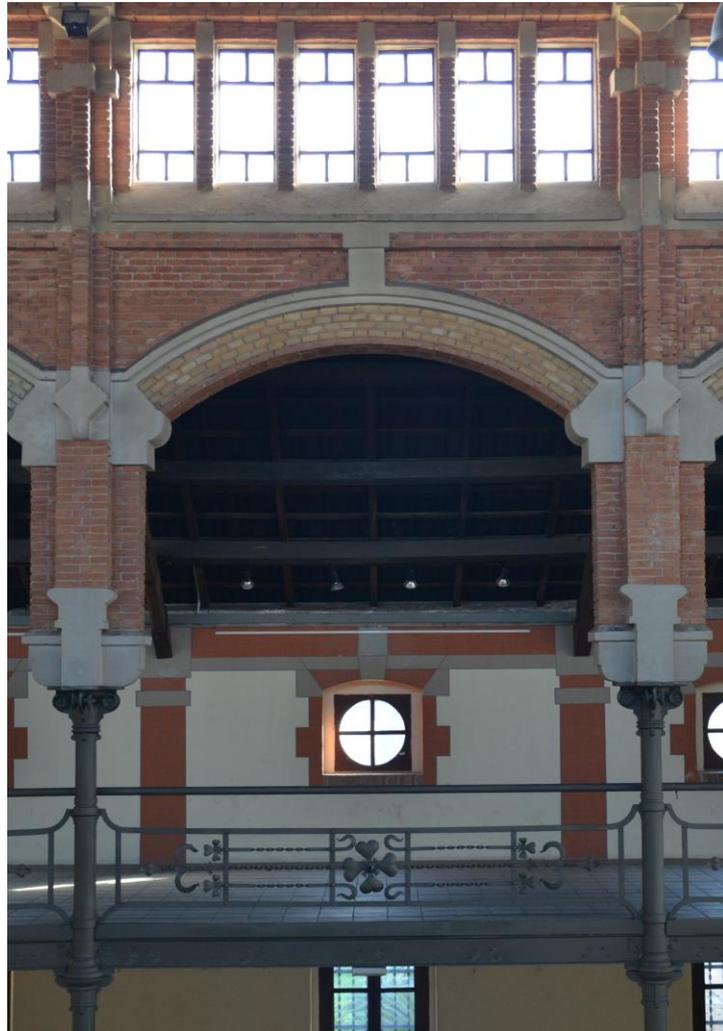


Imagen 3.45: Vista del interior de la nave principal, en construcción.

33



Imagen 3.46: Imagen tomada en los años 50, donde aparece el "Magatzem de Ribera" en la parte superior de la fotografía, junto a la estación de ferrocarril de Carcaixent.



## 4. DEFINICIONES DE ACUSTICA



**Absorción acústica**

Fenómeno por el cual los elementos del canal de transmisión absorben energía acústica de la total emitida por la fuente.

**Acústica**

Rama científica y tecnológica que se ocupa de los fenómenos perceptibles por el oído llamados fenómenos sonoros. Expresión relativa a fenómenos o propiedades relacionadas con el sonido.

**Acondicionamiento acústico**

Rama científica que trata del estudio para la mejora de la calidad acústica en el interior de un recinto supuestamente aislado del exterior.

**Aislamiento acústico**

Rama científica que trata del estudio de la protección contra los ruidos y vibraciones que se deseen evitar en los recintos habitables.

**Banda de frecuencia**

Es una zona del espectro caracterizada por dos frecuencias límite (inferior y superior) y una frecuencia central, siendo su ancho la diferencia entre las dos frecuencias límite. Se usan dos tipos de bandas, octavas y tercios de octava, de ancho proporcional a la frecuencia central.

36

**Banda de octava**

Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada y otra igual al doble de la anterior.

**Banda de tercio de octava**

Intervalo de frecuencias comprendido entre una frecuencia determinada  $f_1$  y una frecuencia  $f_2$  relacionadas por  $(f_2/f_1)^3 = 2$ .

**Brillo (Br)**

Propiedad subjetiva que tiene una sala de audición musical, que indica que el sonido en la sala es claro y rico en armónicos. También se puede definir como la relación entre la suma de los tiempos de reverberación TR a frecuencias altas (2 kHz y 4 kHz) y la suma de los TR correspondientes a frecuencias medias (500 Hz y 1 kHz).

Valor recomendado para salas totalmente ocupadas:  $Br \geq 0,87$

**Calidez acústica (BR) "Bass Ratio"**

Propiedad subjetiva que tiene una sala de audición musical, que indica que tiene una buena respuesta a frecuencia bajas, es decir que tendrá calidez acústica. La palabra calidez representa pues, la riqueza de graves, la suavidad y la melosidad de la música en la sala. También se puede definir como la relación entre la suma de los tiempos de reverberación TR a frecuencias bajas (125 Hz y 250 Hz) y la suma de los TR correspondientes a frecuencias medias (500 Hz y 1 kHz).

Valores recomendados, según Beranek, para salas totalmente ocupadas:

$$1,10 \leq BR \leq 1,25 \text{ ( si } TR_{\text{mid}} = 2,2 \text{ seg )}$$

$$1,10 \leq BR \leq 1,45 \text{ ( si } TR_{\text{mid}} = 1,8 \text{ seg )}$$

**Campo directo (LP<sub>d</sub>)**

Es aquel en el que la energía que irradia directamente una fuente, predomina definitivamente respecto a la energía reverberada.

**Campo sonoro difuso**

Son aquellos en los que la propagación del sonido se realiza con la misma intensidad sonora en todas las direcciones, no solo en estado estacionario sino en cualquier momento del proceso de descenso del sonido. En ellos la distribución de la energía acústica es homogénea e isótropa en cualquier instante y punto del mismo.

**Campo reverberado (LP<sub>r</sub>)**

Es aquel en el que predomina definitivamente la energía resultante del conjunto de reflexiones de las ondas sonoras, producidas por una o varias fuentes, en relación a la energía de la onda directa.

**Claridad musical (C<sub>80</sub>)**

Propiedad subjetiva que tiene una sala de audición musical, que indica el grado de separación entre los diferentes sonidos individuales integrantes de una composición musical. También se puede definir como la relación entre la energía sonora que llega al oyente durante los primeros 80 ms desde la llegada del sonido directo y la que le llega después de los primeros 80 ms, calculada en cada banda de frecuencias entre 125 Hz y 4 kHz. El C<sub>80</sub> se expresa en escala logarítmica (dB):

$$C_{80} = \frac{\text{Energía hasta 80 ms}}{\text{Energía a partir de 80 ms}} \text{ (en dB)}$$

Valores recomendados, según Beranek, para salas vacías:  $-4 \leq C_{80} \leq 0 \text{ dB}$

Valores recomendados, según L. G. Marshall, para salas ocupadas:  $-2 \leq C_{80} \leq +2 \text{ dB}$

### **Coefficiente de absorción acústica**

Cociente entre la energía acústica absorbida respecto a la incidente.

### **Curvas "Noise Criteria" (NC)**

Son unas curvas que indican los niveles máximos recomendados para diferentes tipos de espacios, en función de su uso.

### **Decibel**

Escala convenida habitualmente para medir la magnitud del sonido. El número de decibelios de un sonido equivale a 10 veces el valor del logaritmo decimal de la relación entre la energía asociada al sonido y una energía que se toma como referencia.

### **Definición ( $D_{50}$ )**

Propiedad subjetiva que tiene una sala, que determina la claridad del sonido musical emitido en la misma. Se obtiene como la diferencia de la energía que llega al receptor según ayude a la inteligibilidad del sonido directo o lo enmascare, pasando a considerarse como ruido de fondo. El límite entre una reflexión útil y una perjudicial, es el tiempo en que llegan. Este límite suele ser de unos 50ms (milisegundos).

### **Diferencia de niveles entre recintos, (o aislamiento acústico bruto entre recintos) (D)**

Es la diferencia en decibelios, del promedio espacio-temporal de los niveles de presión sonora producidos en los recintos por una o varias fuentes de ruido situadas en uno de ellos.

Se calcula con la siguiente expresión:  $D = L_1 - L_2$  (dB)

$L_1$  = nivel medio de presión sonora en el recinto emisor.  
 $L_2$  = nivel medio de presión sonora en el recinto receptor.

### **Diferencia de niveles en fachada, (o aislamiento acústico bruto en fachada) ( $D_{2m}$ )**

Es la diferencia en, decibelios, entre el nivel de presión sonora exterior a 2 mts frente a la fachada  $L_{1,2m}$  y el valor medio espacio-temporal del nivel de presión sonora  $L_2$ , en el interior del local receptor.

Se calcula con la siguiente expresión:  $D_{2m} = L_{1,2m} - L_2$  (dB)

$L_{1,2m}$  = nivel medio de presión sonora exterior, a 2mts de la fachada.  
 $L_2$  = nivel medio de presión sonora en el recinto receptor.

### Diferencia de niveles estandarizada entre recintos interiores ( $D_{nT}$ )

Diferencia entre los niveles medios de presión sonora producidos en dos recintos por una o varias fuentes de ruido emitiendo en uno de ellos, normalizada al valor 0,5 s del tiempo de reverberación. En general es función de la frecuencia.

Se calcula con la siguiente expresión:  $D_{nT} = D + 10 \cdot \log T / T_0$  (dB)

$D$  = Diferencia de niveles entre recintos (dB)  
 $T$  = Tiempo de reverberación del recinto receptor (seg)  
 $T_0$  = Tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  seg

### Diferencia de niveles estandarizada en fachadas ( $D_{2m,nT}$ )

Es la diferencia de niveles, en decibelios, correspondiente a un valor de referencia del tiempo de reverberación en el local de recepción.

Se calcula con la siguiente expresión:  $D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \cdot \log T / T_0$  (dB)

$D_{2m}$  = Diferencia de niveles en fachada (dB)  
 $T$  = Tiempo de reverberación del recinto receptor (seg)  
 $T_0$  = Tiempo de reverberación de referencia; su valor es  $T_0=0,5$  seg

### "Early Decay Time" (EDT)

Se define como seis veces el tiempo que transcurre desde que el foco emisor deja de radiar hasta que el nivel de presión sonora cae 10 (dB). Está más relacionado con la impresión subjetiva de la viveza que el TR (Tiempo de reverberación). Con el objeto de garantizar una buena difusión del sonido en una sala ocupada, es preciso que el valor medio de los EDT correspondientes a bandas de 500Hz y 1kHz sea del mismo orden que  $TR_{mid}$  (Tiempo de reverberación medio).

### Eco

Sonido reflejado con tal intensidad y retardo, que su percepción es distinguible del sonido recibido primeramente.

### Enmascaramiento del sonido

Es la diferencia expresada en (dB) que existe entre el nivel de intensidad que debe tener el sonido para ser audible en presencia de un ruido de fondo, y el umbral de audibilidad absoluto del mismo sonido.

**Factor de Energía Lateral (L)**

Se define como la relación entre la energía que llega lateralmente al oyente dentro de los primeros 80 ms desde la llegada del sonido directo (se excluye el sonido directo) y la energía recibida en todas las direcciones en dicho intervalo de tiempo. Permite cuantificar la Impresión espacial.

$$LF = \frac{\text{Energía lateral hasta 80 ms (excluyendo el sonido directo)}}{\text{Energía total hasta 80 ms}}$$

Se recomiendan valores altos (próximos a 1), para obtener una adecuada impresión espacial.

**Frecuencia del sonido**

Es el número de vibraciones completas por unidad de tiempo, de la onda acústica. La unidad en el sistema internacional (S.I.) es el ciclo por segundo que se denomina Hertz.

**Frecuencia fundamental ( $f_0$ )**

Componente de menor frecuencia de un sonido musical. Determina nuestra percepción de tono, del sonido.

**Fuente sonora**

Elemento que al entrar en vibración causa la excitación de las partículas de aire adyacentes a la misma, que a su vez, se transmiten a nuevas partículas contiguas.

40

**Impresión espacial**

Propiedad subjetiva que tiene una sala de audición musical, que hace que la música se perciba como interpretada en una sala de dimensiones más reducidas que las dimensiones reales. Se mide mediante el Factor de Energía Lateral (L).

**Índice de reducción acústica de un elemento constructivo (R)**

Aislamiento acústico, en dB, de un elemento constructivo medido en laboratorio. Es función de la frecuencia.

**Índice de Transmisión de Palabra (STI) "Speech Transmission Index"**

Índice que permite cuantificar el grado de inteligibilidad de la palabra entre los valores 0 (inteligibilidad nula) y 1 (inteligibilidad óptima), en el interior de un recinto. Existe una versión análoga pero más simplificada, denominada "RASTI Speech Transmission".

**Inteligibilidad**

Propiedad subjetiva que tiene un recinto, en el que la transmisión de los mensajes orales, son percibidos por el receptor de manera clara y distintamente. Se mide mediante el Índice de Transmisión de Palabra (STI).

### **Intensidad sonora**

Tasa media del flujo de energía sonora a través de un área unitaria normal a una dirección dada, en un punto del campo sonoro. Se mide en  $W/m^2$ .

### **Intimidad**

Propiedad subjetiva que tiene una sala de audición musical, que hace que la música se perciba como interpretada en una sala de dimensiones más reducidas que las dimensiones reales. Está relacionada con el tiempo de retraso, respecto al sonido, de la primera reflexión.

Valores según Beranek:                    20ms en salas de concierto  
    25ms en salas de ópera.

### **Membranas**

Elemento que absorbe la energía asociada a la frecuencia de la onda sonora, que coincide con la frecuencia natural de vibración de dicho elemento

### **Nivel de potencia sonora ( $L_w$ )**

10 veces el logaritmo decimal de la razón de una potencia acústica  $W$  y la potencia de referencia  $W_0 = 10^{-12} W$ . Unidad: decibelio(dB).

### **Nivel de presión sonora ( $L_p$ )**

20 veces el logaritmo decimal de la razón de una presión sonora  $p$  y la presión de referencia  $p_0 = 20$  micropascals. Unidad: decibel (dB)

### **Nivel de ruido de fondo ( $B_2$ )**

Nivel normal de ruido existente en un espacio ambiental sobre el que debe imponerse aquél que nos interesa escuchar o medir.

### **Onda sonora aérea**

Perturbación caracterizada por una sucesión periódica en el tiempo y en el espacio de variaciones de la presión del aire.

### **Presión acústica**

Variación Instantánea de la presión estática, producida por una onda sonora.

### **Reflexión**

Propiedad de los materiales, estructuras y cuerpos, de rechazar parte de la energía sonora incidente.

### **Resonador**

Recipiente cerrado de volumen  $V$ , sin otra comunicación con el exterior que una abertura relativamente estrecha, en el que cuando existe una presión acústica en la entrada del recipiente, la masa  $m$  contenido en el tubo, sufre una serie sucesiva de contracciones y dilataciones debido a que el aire contenido en el volumen  $V$ , opone una fuerza a estos desplazamientos comportándose como un resorte.

### **Reverberación**

Persistencia de los sonidos en una sala, después de cesar la fuente de ruido.

### **Ruido**

Cualquier sonido que moleste o incomode a los seres humanos, o que produce o tiene el efecto de producir un resultado psicológico y fisiológico adverso sobre los mismos. Corresponde a una variación aleatoria de la presión acústica.

### **Ruido aéreo**

Ruido producido por fuentes sonoras que irradian directamente al aire.

### **Ruido blanco**

Ruido que contiene todas las frecuencias con la misma intensidad. Su espectro expresado como niveles de presión o potencia, en bandas de tercio de octava, es una recta de pendiente 3 dB/octava.

### **Ruido rosa**

Ruido que contiene todas las frecuencias con la misma intensidad. Su espectro expresado como niveles de presión o potencia, en bandas de tercio de octava, es una recta horizontal.

### **Ruido de fondo ( $L_2$ )**

Cualquier sonido indeseable, continuo y estable en el tiempo, que se percibe en un recinto, mientras se está realizando o no, una actividad en el mismo, distinto del sonido objeto de estudio.

### **Sonido**

Según la Real Academia Española de la Lengua, en su primera acepción, lo describe como "*Sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire.*"

### **Sonido directo**

Es el sonido que llega directamente al receptor, desde la fuente, sin ningún tipo de interferencia.

**Sonido reflejado**

Es el sonido indirecto, originado como consecuencia de las diferentes reflexiones que sufre la onda sonora al incidir sobre las superficies límite del recinto.

**Tiempo de reverberación (TR)**

Tiempo requerido, después de cesar la fuente, para reducir la energía presente en la sala a la millonésima parte de su valor en régimen estacionario. Representa la velocidad con que se realiza el proceso y no la duración de la reverberación, pues esta sería infinita. También puede definirse como el intervalo de tiempo necesario, para reducir el nivel de presión acústica en una sala, en 60dB respecto el nivel estacionario, desde el instante que ha cesado de emitir la fuente.

**Timbre**

Es la característica subjetiva que hace posible al oído distinguir entre dos sonidos de igual frecuencia fundamental e intensidad, emitidos por fuentes de distinta naturaleza.

**Tono**

Caracterización subjetiva del sonido, referida a su posición en la escala musical.



## 5. NORMATIVA

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

### 5.1 NORMATIVA GENERAL

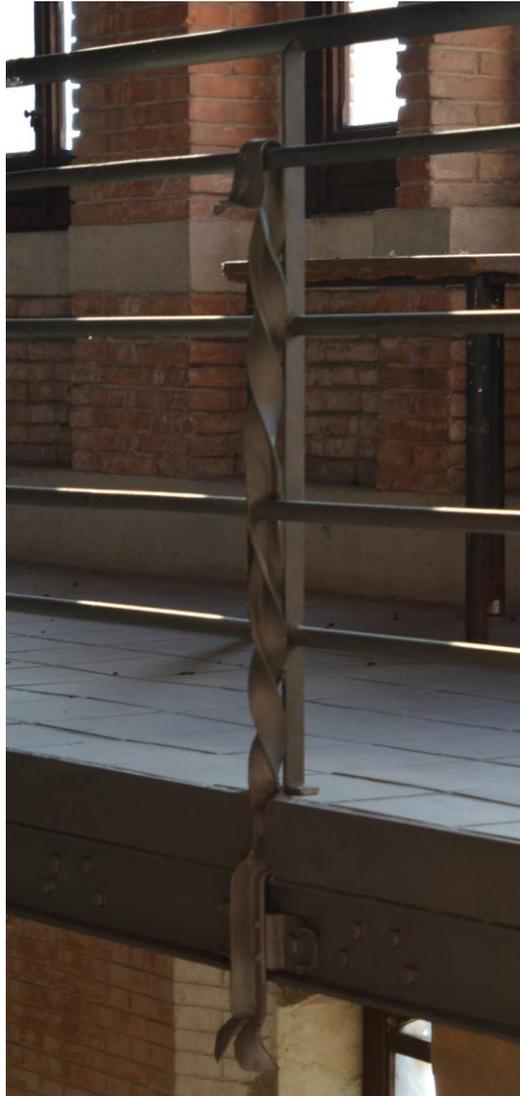
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del *Ruido*.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica
- CTE-DB-HR Código Técnico de la edificación. Documento Básico. Protección frente al ruido.
- Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido"

### 5.2 NORMATIVA SOBRE AISLAMIENTO ACUSTICO

- Norma UNE-EN ISO 140-4:1998 "Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales".
- Norma UNE-EN ISO 140-5:1998 "Mediciones "in situ" del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas".
- Norma UNE-EN ISO 717-1 1997 " Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento a ruido aéreo"

### 5.3 NORMATIVA SOBRE ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO

- Norma UNE-EN ISO 3382-2 2008 "Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios"



## 6. INSTRUMENTOS DE MEDICION

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

## 6.1 INTRODUCCION

En este capítulo se detallan los instrumentos utilizados para realizar las mediciones "in situ" necesarias en el cálculo del aislamiento a ruido aéreo de unos elementos del edificio así como el tiempo de reverberación de la zona multifusos. Estos instrumentos han sido proporcionados por el departamento de física aplicada de la E.T.S.A. de la Universidad Politécnica de Valencia.

## 6.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DEL AISLAMIENTO A RUIDO AEREO

- Sonómetro integrador Brüel & Kjaer Mediator 2238

Es un sonómetro integrador de alta calidad de Clase 1, para mediciones de campos con precisión. Tiene capacidad para almacenar hasta 500 archivos de mediciones que pueden transferirse luego a un ordenador. Entre otras funciones de interés, cabe destacar un filtro para corregir el efecto de la pantalla antiviento y el almacenamiento de un historial de calibración. Puede realizar mediciones en octavas y en tercios de octava. También posee módulos de software adicionales con los que añadir funciones, por ejemplo, registro, análisis de frecuencia, estadísticas, informes periódicos y otras.



## ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

- Amplificador de sonidos "Sound Source Type 4224" de la marca Brüel & Kjael

Este amplificador realiza la función de fuente sonora. Es un instrumento portátil y robusto capaz de producir altos niveles de ruido. Se compone de un altavoz y un amplificador de potencia, que genera ruido rosa, así como también 2 filtros. Puede producir hasta 115 dB de nivel de potencia acústica cuando funcione con batería y 3dB más en el caso de estar conectado la red de suministro eléctrico. Su batería puede cargada a lo largo de la noche sin necesidad de instrumentos adicionales. Posee un elemento en forma de cono que realiza la función de difusor del ruido que genera la fuente.

Este instrumento se utilizara tanto para la medición del aislamiento a ruido aéreo, como para la medición de tiempo de reverberación.



50

- Micrófono electro estático Brüel & Kjael 4188 prepolarizado en campo libre de  $\frac{1}{2}$  pulgada

Es el micrófono utilizado en el sonómetro integrador Brüel & Kjael Mediator 2238. Posee una sensibilidad de 30dB y utiliza bandas de frecuencias desde los 8Hz hasta los 16 kHz.



### 6.3 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DEL TIEMPO DE REVERBERACION

- Micrófono de condensador de incidencia aleatoria

Posee una mayor sensibilidad para captar sonidos. Siempre se utilizan en combinación con un amplificador, que convierte la impedancia de salida del micrófono de alta a baja, adecuada para la alimentación en la entrada del equipo accesorio. Esta conversión de impedancia sirve para minimizar la captura de ruido en el cable de señal al equipo accesorio.



51

- Cable de señal del micrófono de condensador al equipo, de 50 metros para poder realizar mediciones en una mayor superficie del recinto.
- Ordenador portátil que incluye la instalación de programa informatico Brüel & Kjael Type 7841, en el que se irán introduciendo los resultados de las mediciones

## DIRAC 3.0

**Type 7841**  
Acoustics  
Measurement  
Software



Brüel & Kjær  
Sound & Vibration Measurement A/S  
Copyright © 1998-2003  
Acoustics Engineering  
All Rights Reserved

**Brüel & Kjær**



## 8. INTERVENCION ACUSTICA Y DE USO



## 8.1 MEJORA DEL AISLAMIENTO A RUIDO A AEREO

En este apartado se describen las consideraciones necesarias para mejorar el aislamiento a ruido aéreo de los cerramientos y elementos separadores, indicados en el capítulo 7.1.4 de este proyecto, que delimitan la Zona multiusos con el exterior y con el Hall principal.

### A) FACHADA CALLE "JOANOT MARTORELL" EN ZONA MULTIUSOS

Datos para determinar las soluciones para la mejora de las exigencias acústicas de este cerramiento según lo establecido en la Tabla 2.1.2.2 de la "Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido" y según lo indicado en la Tabla 1 "*Niveles de recepción externos*", del Anexo II de la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de *Protección contra la Contaminación Acústica*:

- La Zona multiusos se considera un "Recinto de actividad ruidosa" por lo que el  $L_{A,T} > 80\text{dB(A)}$
- Vestíbulo de acceso se considerará como "Recinto habitable de una unidad de uso"
- La calle Joanot Martorell se encuentra en una zona considerada acústicamente como "residencial" por lo nivel sonoro día exterior ( $L_d$ ) deberá ser de 55 dBA

Así pues los índices de reducción acústica (RA) serán:

- Cerramiento:  $R_A \geq 50\text{dBA}$
- Elemento separador entre Zona multiusos y Vestíbulo de acceso  $R_A \geq 45\text{dBA}$
- Carpinterías  $R_A \geq 30\text{dBA}$

A continuación se propone una solución, que engloba diversas intervenciones, para la mejora del aislamiento de esta fachada así como del lucernario superior de la Zona multiusos:

- En aquellas partes de la fachada coincidentes con las naves laterales se añadirá otra nueva ventana a la ya existente para mejorar el  $D_{nTA}$  de esta zona de la fachada. Se trata de una ventana de madera maciza tipo CARINBISA DJ68, de dos hojas practicables. También se añadirán nuevas ventanas en la zona del lucernario de la Zona multiusos.
- En la parte de la fachada coincidente con la zona central de la nave principal, se propone instalar un muro móvil, colgado sobre una estructura metálica auxiliar, formado por paneles acústicos cuyo conjunto permite generar un nuevo vestíbulo de acceso a la Zona multiusos. Este vestíbulo se consideraría, según la "Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido", como "Otros recintos" dentro del tipo de "Recintos habitables" lo que exige que el muro móvil deberá garantizar un  $RA \geq$  de 45 dBA. El nuevo vestíbulo de acceso permite que a esta zona de la fachada original no le sea exigible ningún valor de aislamiento a ruido aéreo para garantizar el nivel ruido día exterior de 55 dBA.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

- C) En los huecos de los muros que atestan al muro de fachada se instalará un tabique autoportante de paneles de yeso laminado, cuyo interior se rellenará de fibra de lana de roca del modelo PLADUR METAL 100/600 (70). Las placas se revestirán de un laminado de madera para que el acabado armonice con el estilo arquitectónico del edificio . En este tabique se incluirá una puerta de características acústicas especiales.

En el apartado ANEXOS se indican las características técnicas de las nuevas carpinterías, del muro móvil y su estructura metálica y de los tabiques de placas de yeso laminado. Las dimensiones, sistemas de montaje, así como la ubicación de todos estos elementos, se detallan en los planos EP 07 "MURO MOVIL" y EP 10 "CARPINTERIAS".

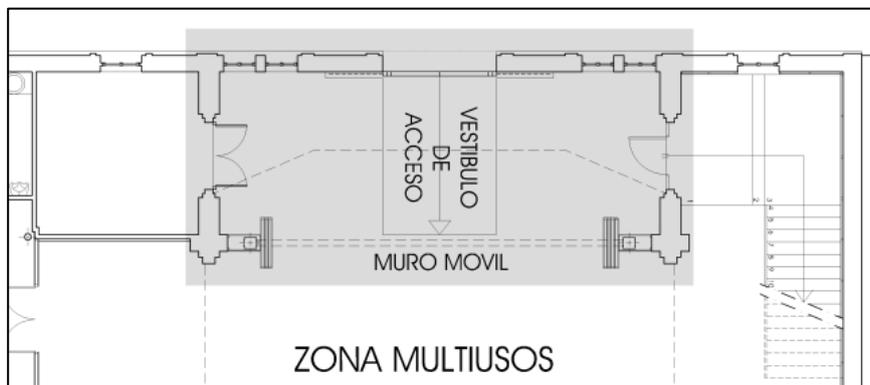


Figura 8.1. Zona de intervención en Planta baja

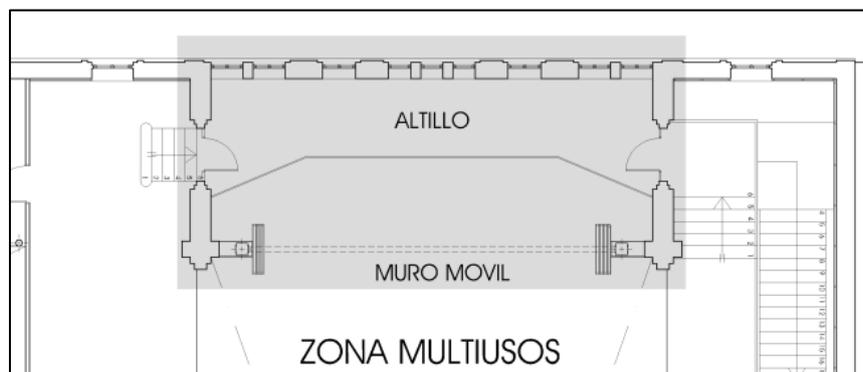


Figura 8.2. Zona de intervención en Planta altillos

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

B) ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ZONA MULTIUSOS Y HALL PRINCIPAL

Datos para determinar las soluciones para la mejora de las exigencias acústicas de este elemento separador según lo establecido en la Tabla 2.1.2.2 de la "Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido"

- La Zona multiusos se considera un "Recinto de actividad"
- El Hall principal se considera un "Recinto habitable"

Así pues los índices de reducción acústica (RA) serán:

- Elemento separador:  $R_A \geq 50\text{dBA}$
- Puerta:  $R_A \geq 30\text{dBA}$

A continuación se describe una solución, que engloba diversas intervenciones, para poder mejorar el aislamiento del elemento separador:

- A) En planta baja se sustituye la mampara existente, formada por estructura de perfiles de acero y vidrio, por el tabique PLADUR METAL 122/400 (70), formado por perfiles autoportantes de 70mm, con cámara rellena de fibra de lana de roca y doble placa de yeso laminado de 13mm. de espesor en cada una de sus caras. Las placas exteriores se revestirán de un laminado de madera para que el acabado armonice con el estilo arquitectónico del edificio. La nueva mampara incluirá dos accesos con puertas abatibles de dos hojas.
- B) En planta de altillos se mantendrá la estructura de perfiles de acero actual, pero se eliminará el vidrio actual, en unas determinadas zonas, para poder rellenar este espesor con fibra de lana de roca. En resto de zonas se colocará el tabique PLADUR METAL 122/400 (70), formado por perfiles autoportantes de 70mm, con cámara rellena de fibra de lana de roca y doble placa de yeso laminado de 13mm. de espesor en cada una de sus caras. Las placas exteriores se revestirán de un laminado de madera para que el acabado armonice con el estilo arquitectónico del edificio. La nueva mampara incluirá dos accesos con puertas abatibles de una hoja.
- C) En aquellas zonas del nuevo tabique donde se vayan a situar los huecos para las puertas de acceso, se ejecutará un marco de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 7cm de espesor, para poder instalar las puertas acústicas.

En el apartado ANEXOS se indican las características técnicas de los productos que forman parte de la solución de la nueva mampara de separación entre la Zona multiusos y el Hall principal. Su instalación y montaje se detalla en el plano EP 10 "CARPINTERIAS".

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

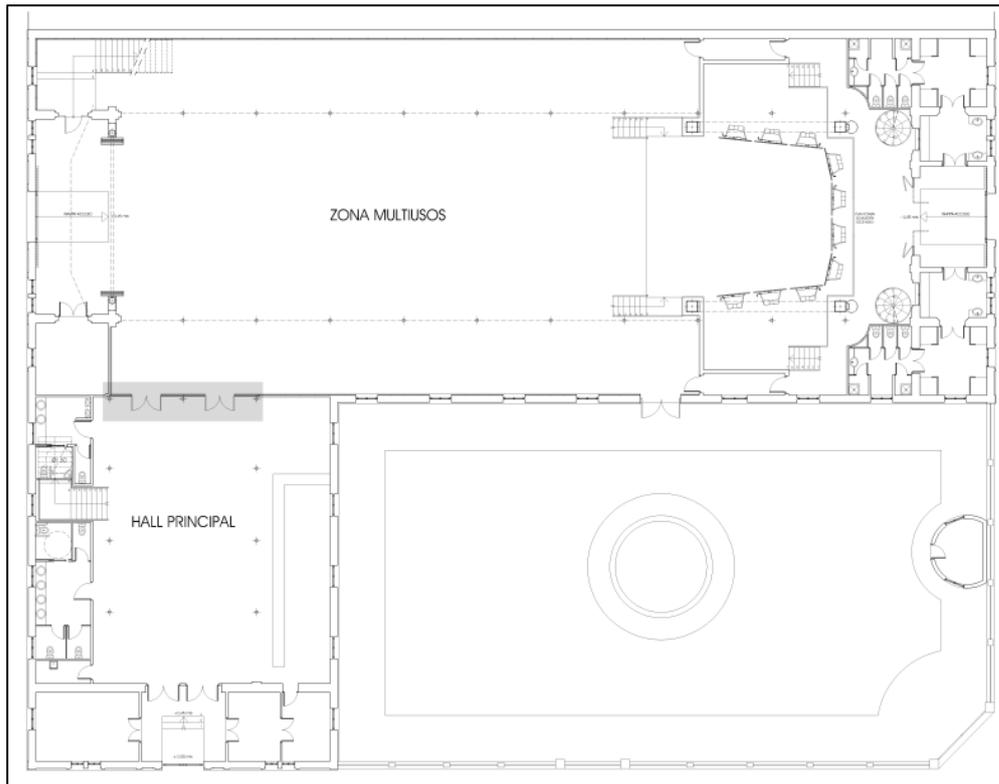


Figura 8.3. Zona de intervención en Planta baja.

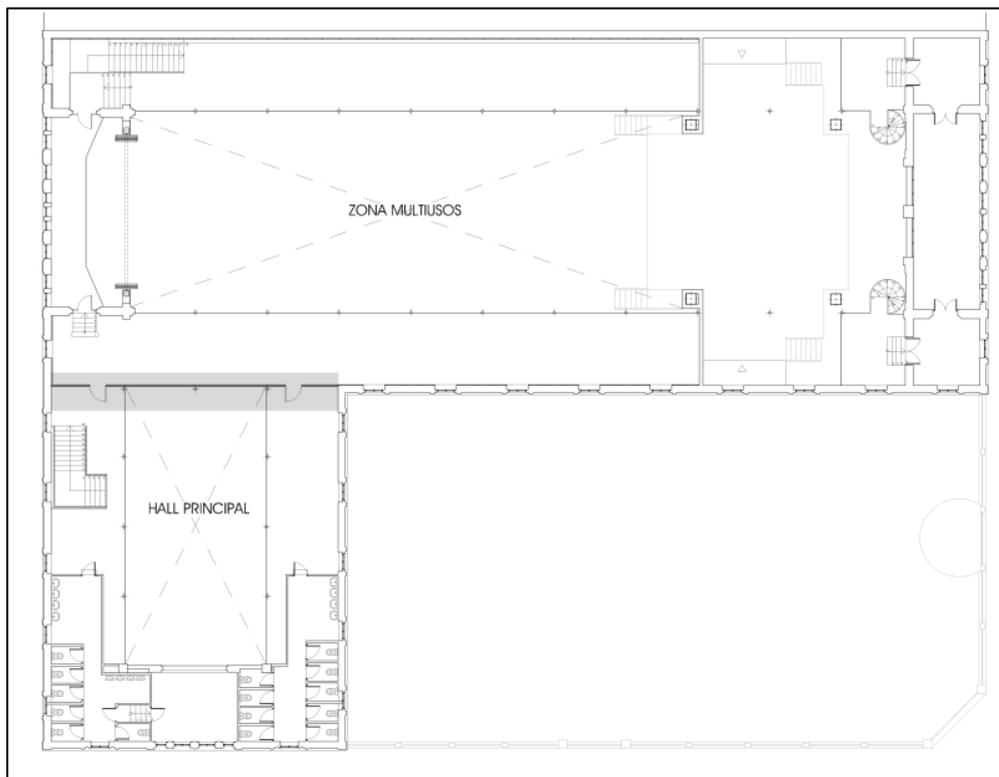


Figura 8.4 Zona de intervención en Planta attillos

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 8.2 MEJORA DE USO DE LA CAJA ESCENICA Y LA ZONA MULTISUSOS

### A) MEJORA DE USO ZONA MULTISUSOS

Para poder realizar el estudio de la calidad acústica de la Zona multisusos, resulta necesario considerar un determinado número de espectadores porque su absorción acústica hace que varíe sustancialmente los valores acústicos finales del recinto.

Ha sido muy difícil establecer un aforo único para todas las actuaciones debido a la enorme polivalencia del recinto pero, después de haber estudiado todos los tipos de actuaciones que se desarrollan en la Zona multisusos y la frecuencia de los mismos, se propone instalar un sistema de butacas móviles, que permite establecer el número de espectadores en función de las necesidades de la actividad a desarrollar. Este sistema se denomina MUTAMUT y pertenece a la empresa FIGUERAS INTERNATIONAL SEATING.

El sistema de butacas MUTAMUT ha permitido poder calcular los parámetros de la calidad acústica del recinto con tres situaciones de aforo:

- Aforo con butacas ocupadas al 100%.
- Aforo con butacas ocupadas al 50%.
- Aforo sin butacas.

86

Para poder establecer el aforo máximo utilizado en el cálculo de mejora acústica del recinto así como la disposición de las butacas, se ha seguido lo establecido lo dispuesto en el CTE DB "Seguridad en caso de incendio" y se ha estudiado la visibilidad de los espectadores.

En el apartado ANEXOS se indican las características técnicas del sistema de butacas MUTAMUT de la empresa FIGUERAS INTERNATIONAL SEATING así como las características de las butacas y en el plano EP 09 "BUTACAS MOVILES" se describe la posición de las butacas en la Zona multisusos.

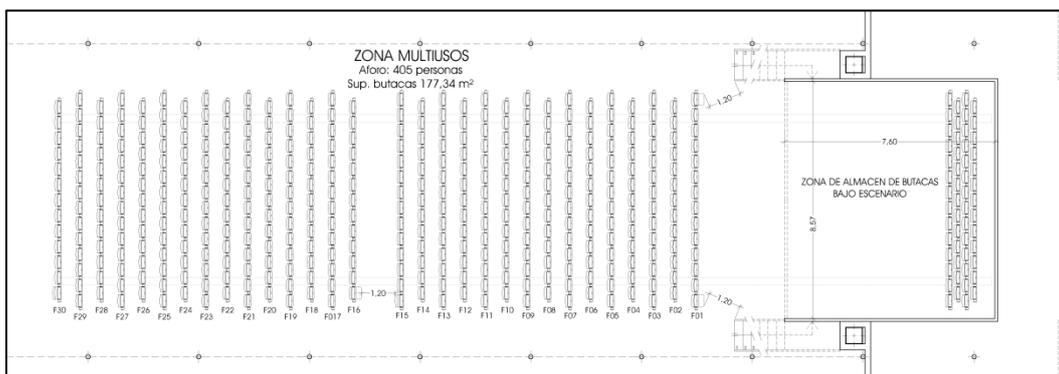


Figura 8.5. Zona de instalación del sistema de butacas MUTAMUT.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B) MEJORA DE USO DE LA CAJA ESCENICA

En este apartado se propone aumentar la superficie del escenario para así poder desarrollar actos culturales con una mayor comodidad o realizar conciertos de bandas u orquestas música con un mayor número de componentes. Por todo lo anterior se incrementa el escenario hacia la Zona multiusos así como también se trasladan las escaleras de acceso al escenario, a los extremos del mismo. También se propone la instalación de una barandilla perimetral en la zona posterior del escenario para evitar las caídas a distinto nivel.

En la actualidad no existe ningún sistema de elevación de cargas que posibilite facilitar el acceso al escenario de grandes elementos pesador desde el nivel de planta baja. Así pues se propone la instalación de una plataforma de elevación de cargas en la parte posterior del escenario.

En el apartado ANEXOS indican las nuevas dimensiones del escenario (ver plano EP 01 "PLANTA NIVEL 0") así como las características técnicas de la plataforma de elevación.

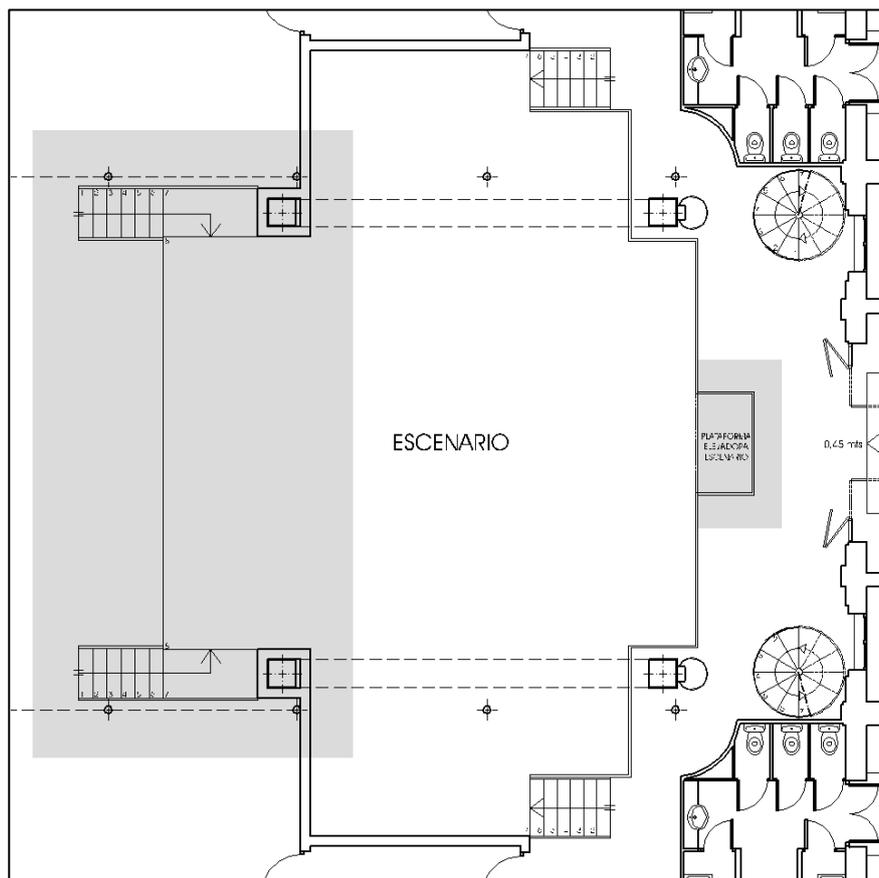


Figura 9.1 Zonas de intervención para la ampliación del escenario y para la instalación de la plataforma de elevación de cargas.

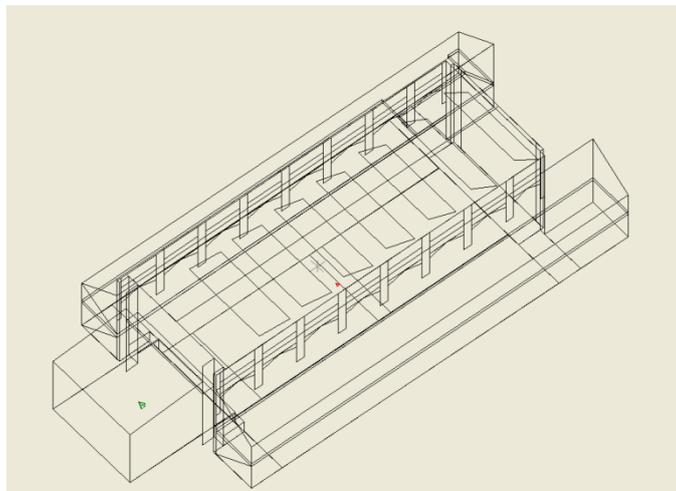
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 8.3 MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA DE LA CAJA ESCENICA Y LA ZONA MULTIUSOS

### 8.3.1 CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA INFORMatico "SIMULACION ACUSTICA"

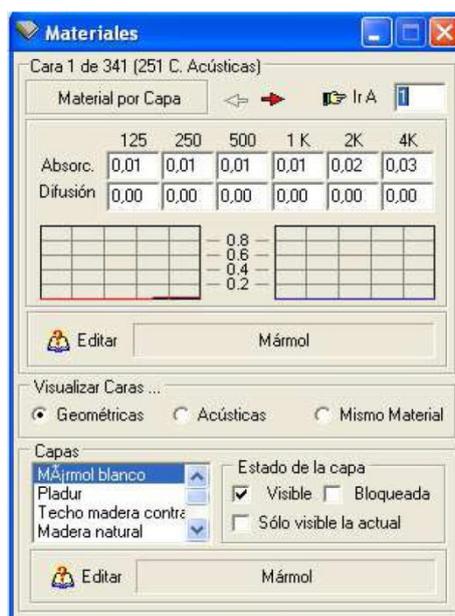
Para estudiar los parámetros de calidad acústica de la Zona multiusos y poder proponer soluciones para la mejora de los mismos, se ha utilizado el programa denominado "Simulación Acústica", proporcionado por el departamento de física aplicada de la E.T.S.A.

El recinto a estudiar, se recreará utilizando la orden 3DCARA de Autocad y después se guardará en formato DXF, que es compatible con el programa "Simulación Acústica".



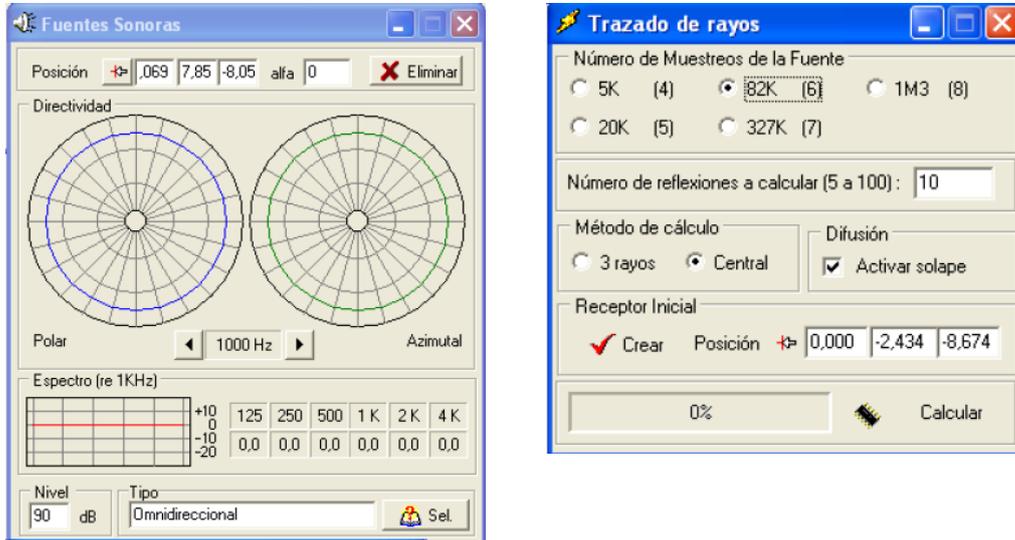
88

A cada capa del dibujo, se le asignará un material con sus correspondientes coeficientes de absorción por banda frecuencia.



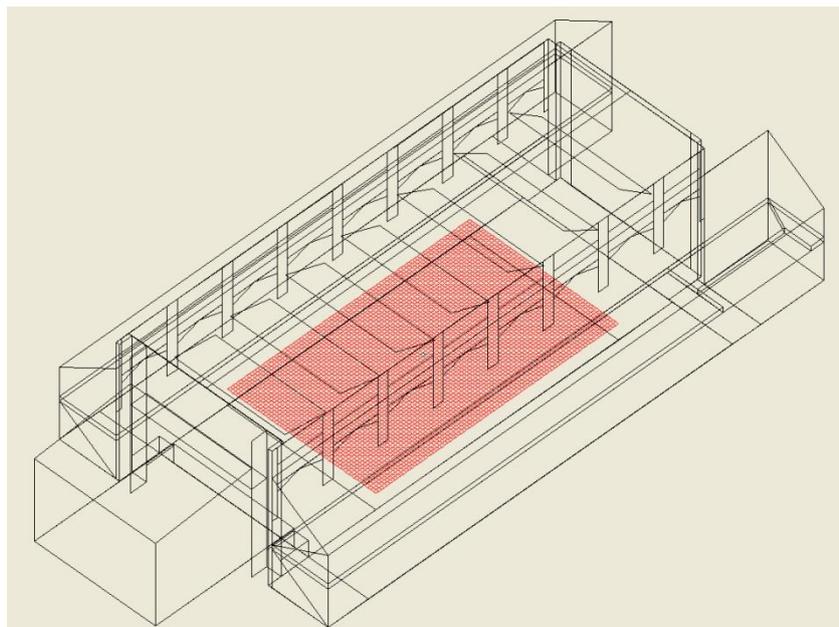
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

A continuación se introduce la posición de una fuente omnidireccional, la posición de un receptor inicial y también se indica el número de "Muestras de la Fuente" y el tipo de "Método de Cálculo".



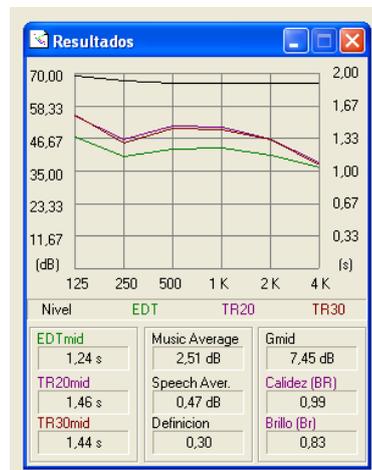
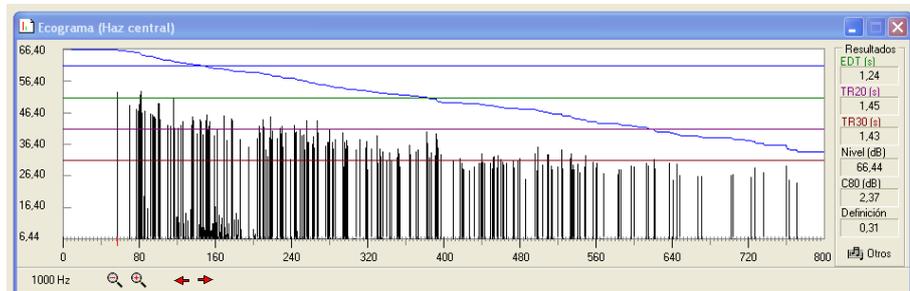
Una vez comprobado que todos los rayos generados en la fase de "Muestras de la fuente" se generan dentro del volumen 3D, se indica cual va a ser la zona de los receptores. Para ello el programa crea una malla que representa la posición y el número de micrófonos a utilizar, para el cálculo de los parámetros de acondicionamiento acústico.

89

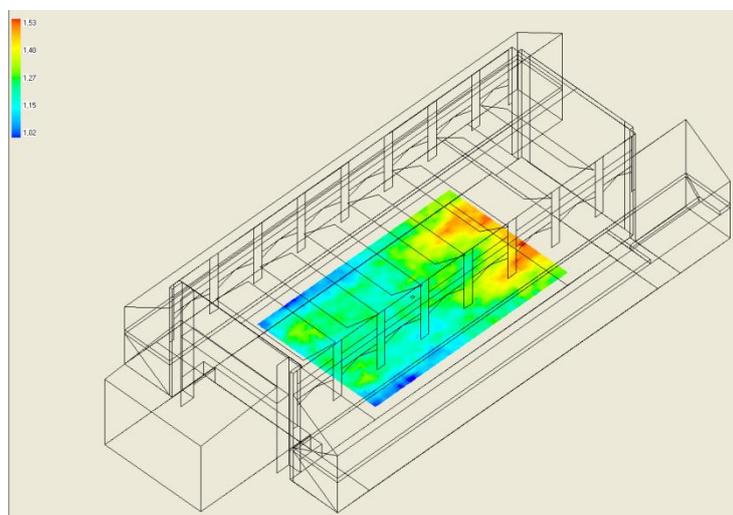


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Una vez finalizado el cálculo de la simulación, se obtienen los valores de diversos parámetros que determinan la calidad acústica del recinto, como gráficos de ecogramas, niveles de presión sonora, claridad C80, brillo, gráfica con la curva tonal de los tiempos de reverberación, etc.



También se puede obtener la representación gráfica en colores, de distintos parámetros, sobre la zona donde se situarían los receptores (público), para poder observar mejor el comportamiento por zonas de los distintos parámetros calculados.



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

### 8.3.2 CALCULOS REALIZADOS CON EL PROGRAMA INFORMATICO "SIMULACION ACUSTICA"

Para poder realizar la simulación del comportamiento acústico del recinto, se han considerado las situaciones de uso más representativas que se podrían dar, y que son las siguientes:

- Ocupación del 100% de las butacas.
- Ocupación del 50% de las butacas.
- Ocupación del 0% de las butacas. Actos falleros.

El intervalo de Tiempos de reverberación recomendados para las Salas multiusos estará entre 1,20 y 1,50 segundos.

Al tratarse de un recinto de grandes dimensiones en el que se han empleado una gran cantidad de materiales reflectantes, se propone introducir nuevas superficies de materiales absorbentes para reducir los tiempos de reverberación.

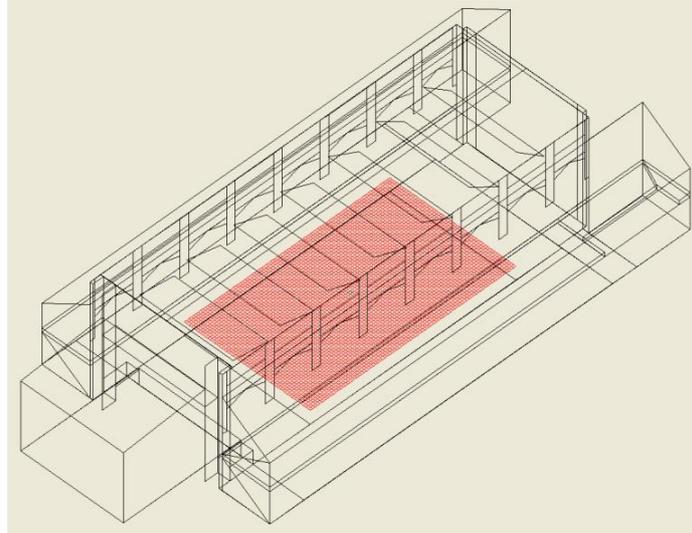
#### A) OCUPACIÓN DEL 100% DE LAS BUTACAS

##### A.1 Tabla de materiales empleados en la simulación acústica del recinto

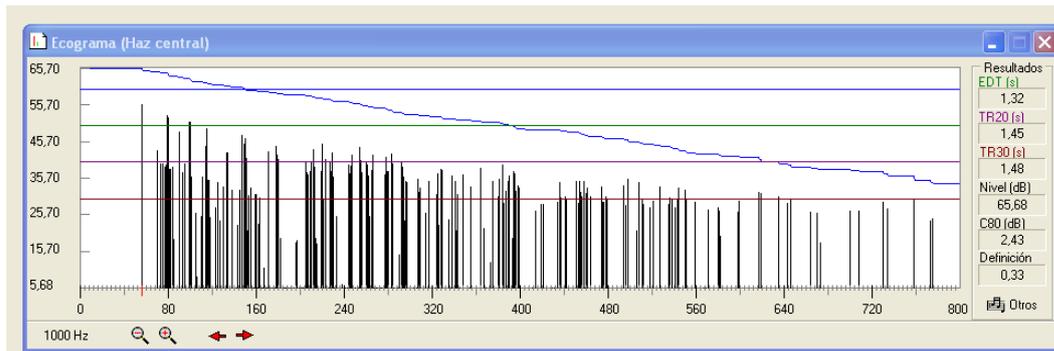
UBICACIÓN	MATERIAL	FRECUENCIAS (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Cerramientos	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Pavimento planta baja	Baldosas de terrazo	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02
Pavimento altillos	Baldosas cerámicas	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Pavimento escenario	Entarimado de madera	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,07
Techo planta baja (Zona multiusos)	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de 5cm de fibra mineral	0,37	0,97	1,17	1,08	0,94	0,77
Techo planta baja (Zona altillos)	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Techo escenario	Decoustics Reflective Panel R.E.F. Type F-5 mounting, acoustical core with reflective facer	0,27	0,34	0,16	0,27	0,20	0,17
Techo altillos laterales	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de 2,5cm de fibra mineral	0,14	0,49	1,04	1,13	0,92	0,82
Revestimiento muro movil	Madera delgada (5 a 10 mm) formando cámara de aire en el dorso	0,42	0,21	0,06	0,05	0,04	0,04
Revestimiento laterales de muro móvil	Tabique de yeso laminado 15+15, con camara de aire y lana mineral de 40kg/m3	0,28	0,12	0,10	0,17	0,13	0,09
Trasdosado perimetral	Madera (10 a 13 mm) formando cámara de aire 50 a 100 mm en el dorso	0,3	0,25	0,2	0,17	0,15	0,1
Cerramiento zona escenario	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de la marca Saint Gobain Decoustics R.E.F. Type F-5 mounting	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Frente escenario	Tabique de Yeso laminado 15+15mm, con cámara de aire	0,10	0,04	0,05	0,05	0,08	0,18
Ventanas (Zona multiusos)	Vidrio	0,25	0,10	0,07	0,06	0,04	0,02
Difusores techo (Zona multiusos)	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de la marca Saint Gobain Decoustics R.E.F. Type F-5 mounting	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Mobiliario	Butacas ocupadas - Con un porcentaje alto de superficie tapizada (Beranek)	0,76	0,83	0,88	0,91	0,91	0,89

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

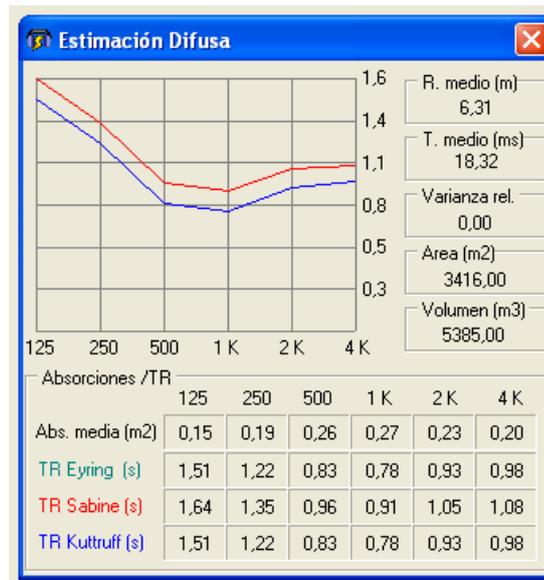
## A.2 Zona de receptores



## A.3 Resultados obtenidos



92



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## A.4 Análisis de resultados

Una vez realizado el cálculo se observa que el EDT, o reverberación percibida (subjetiva), es igual a 1,32seg. Esto indica que, con la combinación de materiales propuesta y con una ocupación del 100% de las butacas, el resultado obtenido sería válido al encontrarse dicho valor dentro del intervalo de tiempos recomendado para este tipo de recintos de 1,20 y 1,50 segundos.

En cuanto a la calidez, el comportamiento del recinto sería un poco deficiente porque el valor obtenido de 0,92, estaría por debajo del intervalo recomendado que empieza con el valor 1,10. Lo mismo ocurre con el brillo por que el valor 0,82 obtenido, no alcanza el valor mínimo recomendado de 0,87.

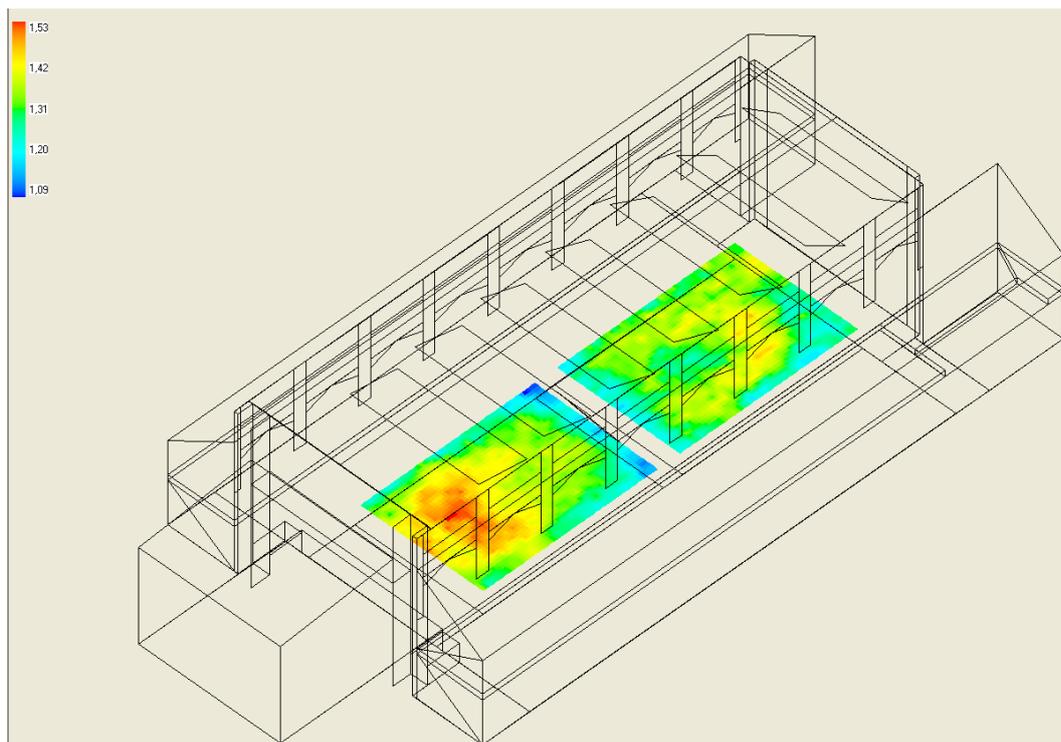
En cuanto a la claridad  $C_{80}$ , que establece el grado de separación entre los diferentes sonidos individuales que integran una composición musical, el valor obtenido de 2,43 indica que sería buena porque se sitúa un poco por encima de 0.

El grado de sonoridad  $G_{mid}$  obtenido, o grado de amplificación producido por la sala, nos indica que sería un poco excesivo al obtener el valor de 6.69dB y superar así el valor máximo recomendado de 5,5dB.

A.5 Representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para la frecuencia de 1kHz.

**(El apartado ANEXOS contiene la representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para todos los parámetros acústicos calculados y para todas las frecuencias)**

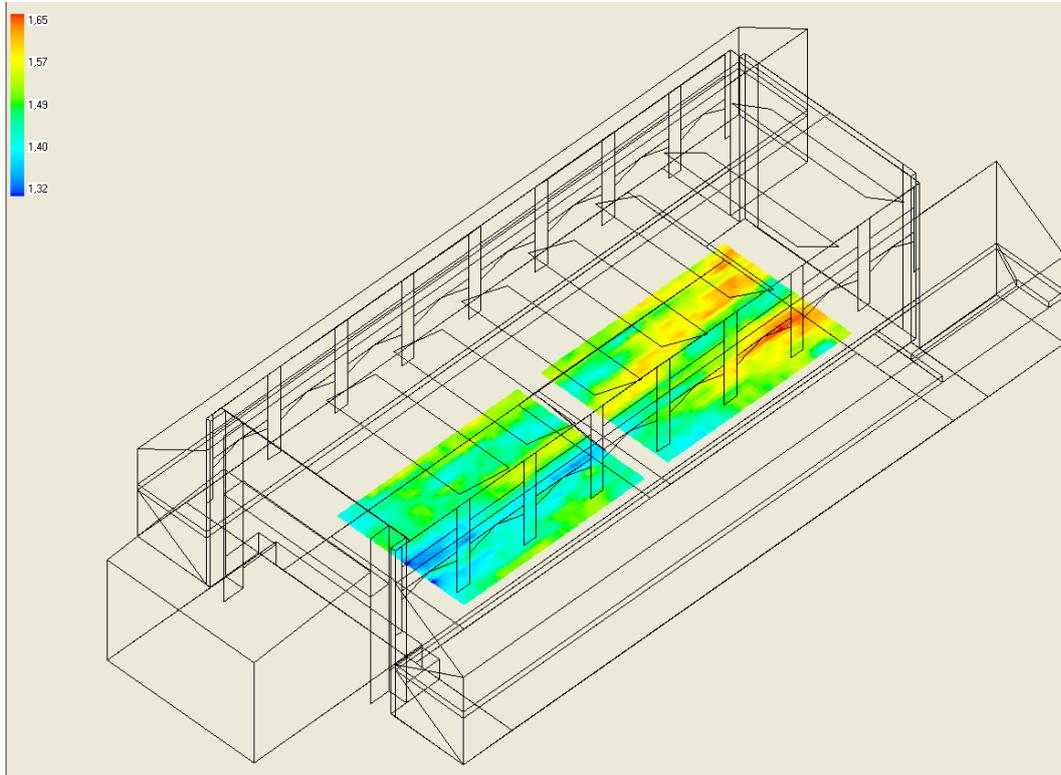
### A.5.1 Gráfica EDT



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

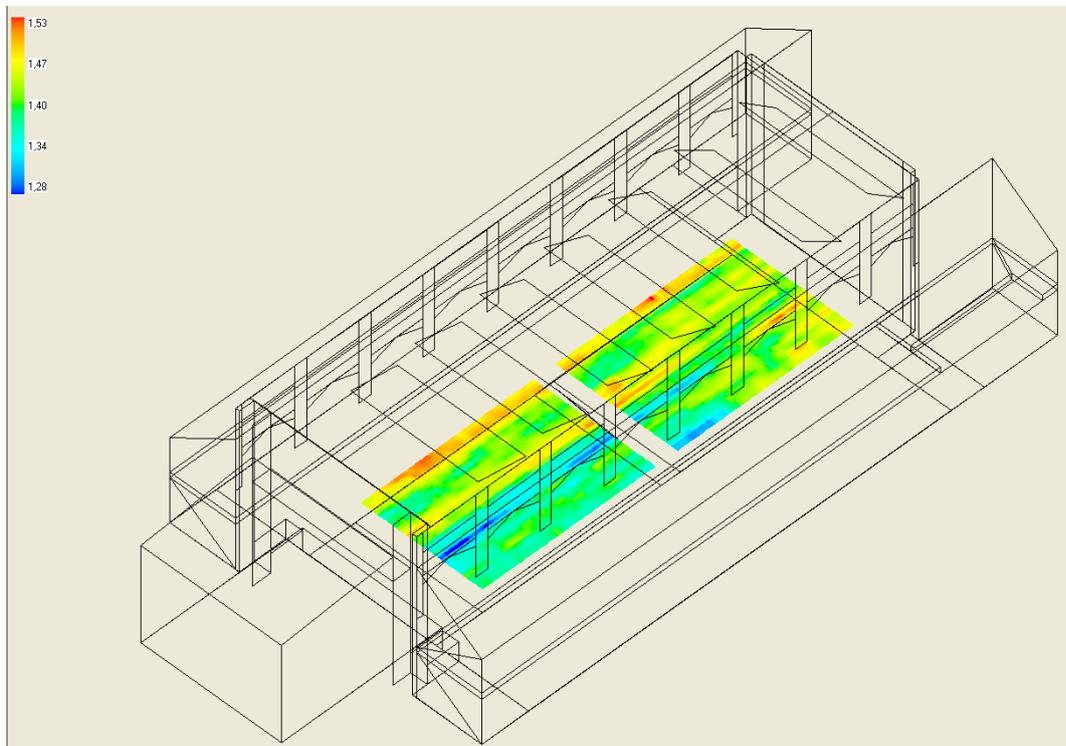
---

A.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>



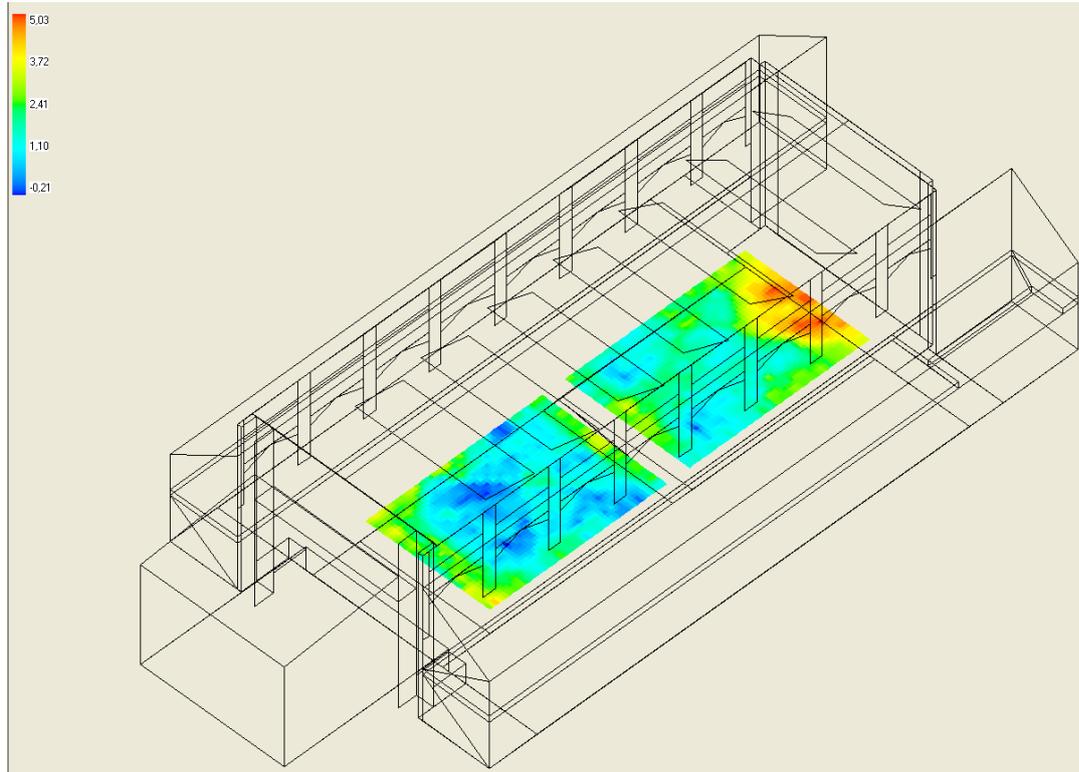
94

A.5.3 Gráfica TR<sub>30</sub>



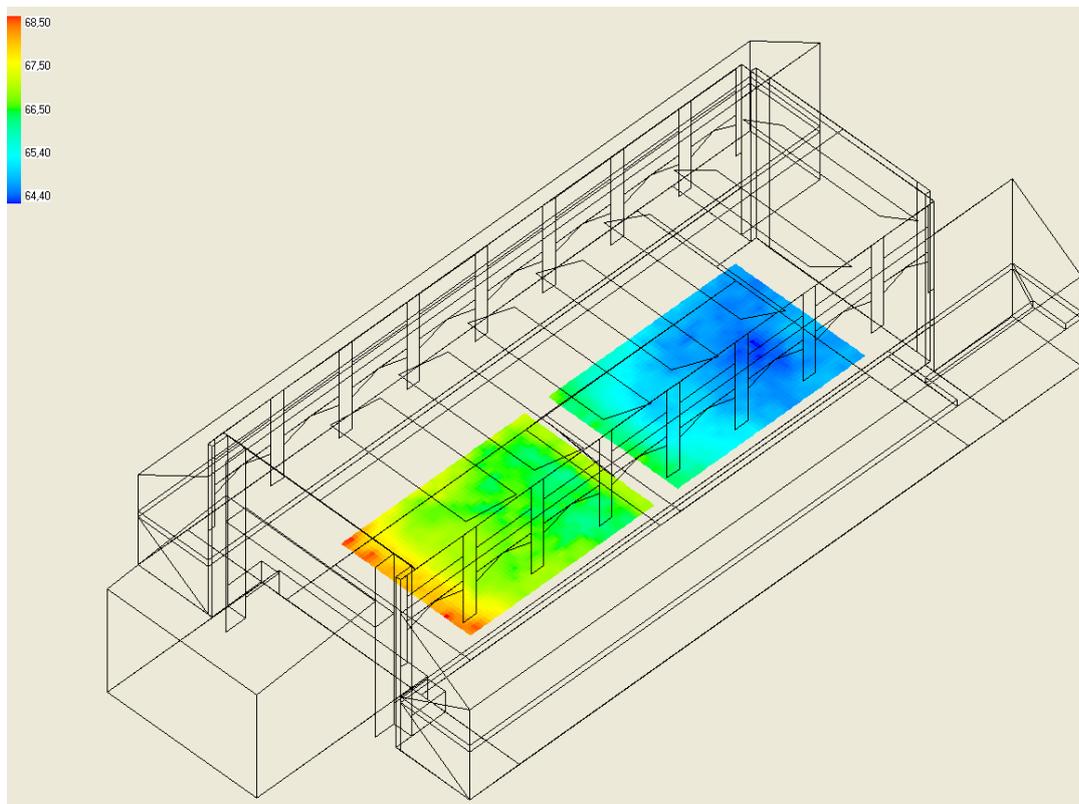
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

A.5.4 Gráfica  $C_{80}$



95

A.5.5 Gráfica Niveles



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

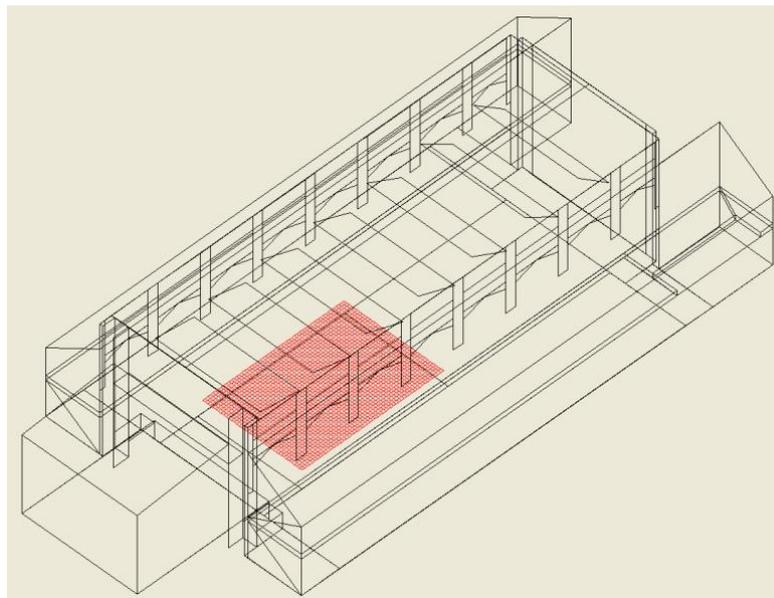
## B) OCUPACIÓN DEL 50% DE LAS BUTACAS

### B.1 Tabla de materiales empleados en la simulación acústica del recinto:

UBICACIÓN	MATERIAL	FRECUENCIAS (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Cerramientos	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Pavimento planta baja	Baldosas de terrazo	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02
Pavimento altillos	Baldosas cerámicas	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Pavimento escenario	Entarimado de madera	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,07
Techo planta baja (Zona multiusos)	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 5cm	0,37	0,97	1,17	1,08	0,94	0,77
Techo planta baja (Zona altillos)	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Techo escenario	Panel reflectante de madera laminada Decoustics Reflective Panel, de Saint Gobain	0,27	0,34	0,16	0,27	0,20	0,17
Techo altillos laterales	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 2,5cm	0,14	0,49	1,04	1,13	0,92	0,82
Revestimiento muro movil	Madera delgada (5 a 10 mm) formando cámara de aire en el dorso	0,42	0,21	0,06	0,05	0,04	0,04
Revestimiento laterales de muro móvil	Tabique de yeso laminado 15+15, con camara de aire y lana mineral de 40kg/m3	0,28	0,12	0,10	0,17	0,13	0,09
Trasdosado perimetral	Madera (10 a 13 mm) formando cámara de aire 50 a 100 mm en el dorso	0,3	0,25	0,2	0,17	0,15	0,1
Cerramiento zona escenario	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de Saint Gobain	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Frente escenario	Tabique de Yeso laminado 15+15mm, con cámara de aire	0,10	0,04	0,05	0,05	0,08	0,18
Ventanas (Zona multiusos)	Vidrio	0,25	0,10	0,07	0,06	0,04	0,02
Difusores techo (Zona multiusos)	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de Saint Gobain	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Mobiliario	Butacas ocupadas - Con un porcentaje alto de superficie tapizada (Beranek)	0,76	0,83	0,88	0,91	0,91	0,89

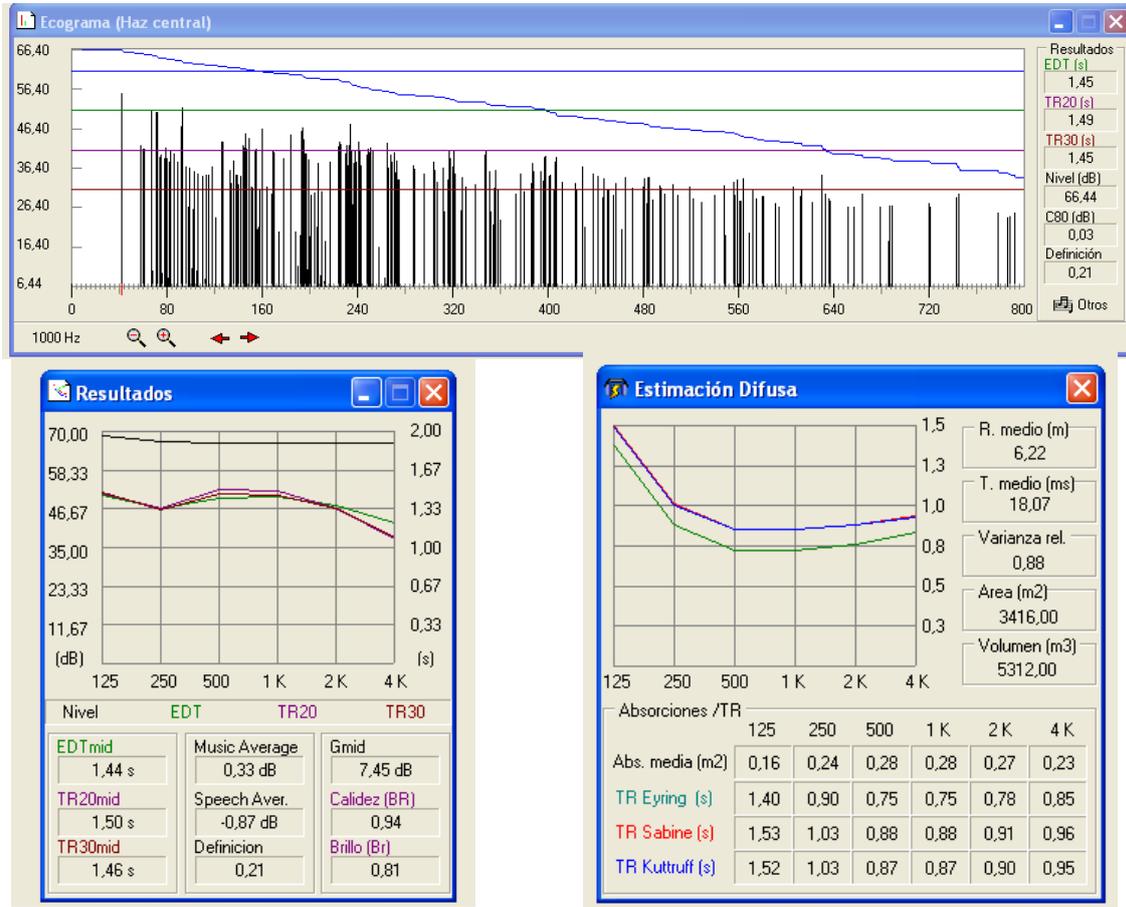
96

### B.2 Zona de receptores



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B.3 Resultados obtenidos



## B.4 Análisis de resultados

Una vez realizado el cálculo se observa que el EDT, o reverberación percibida (subjetiva), es igual a 1,45seg. Esto indica que, con la combinación de materiales propuesta y con una ocupación del 50% de las butacas, el resultado obtenido sería válido al encontrarse dicho valor dentro del intervalo de tiempos recomendado para este tipo de recintos de 1,20 y 1,50 segundos.

En cuanto a la calidez, el comportamiento del recinto sería un poco deficiente porque el valor obtenido de 0,94, estaría por debajo del intervalo recomendado que empieza con el valor 1,10. Lo mismo ocurre con el brillo por que el valor 0,81 obtenido, no alcanza el valor mínimo recomendado de 0,87.

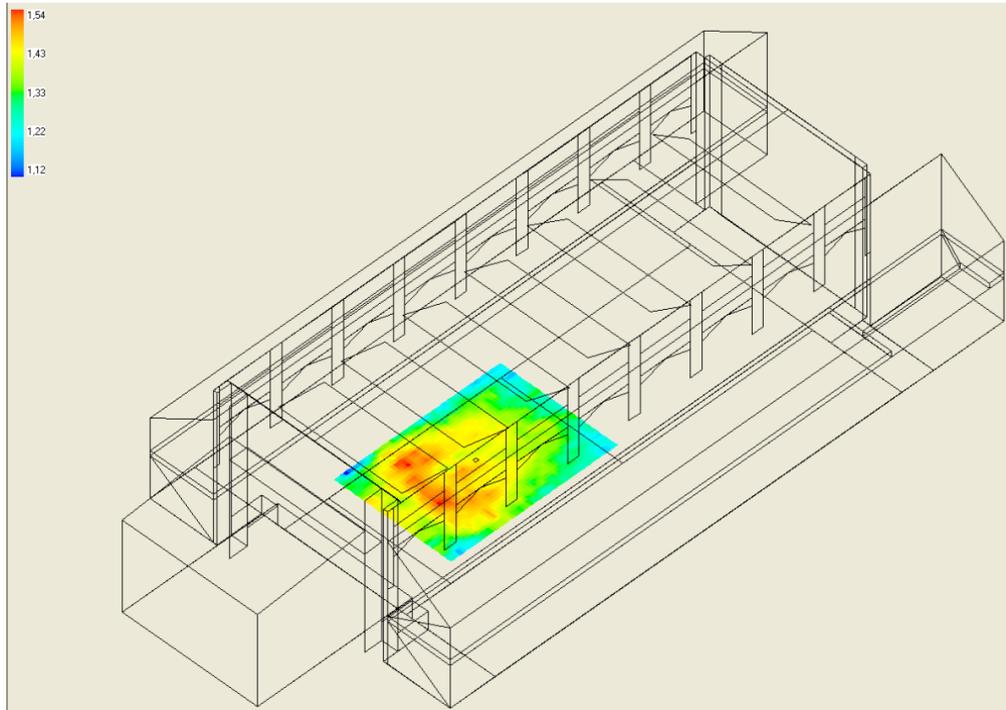
En cuanto a la claridad  $C_{80}$ , que establece el grado de separación entre los diferentes sonidos individuales que integran una composición musical, el valor obtenido de 0,33 indica que sería algo buena porque se sitúa muy poco por encima de 0.

El grado de sonoridad  $G_{mid}$  obtenido, o grado de amplificación producido por la sala, nos indica que sería un algo excesivo al obtener el valor de 7,45dB y superar así el valor máximo recomendado de 5,5dB.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

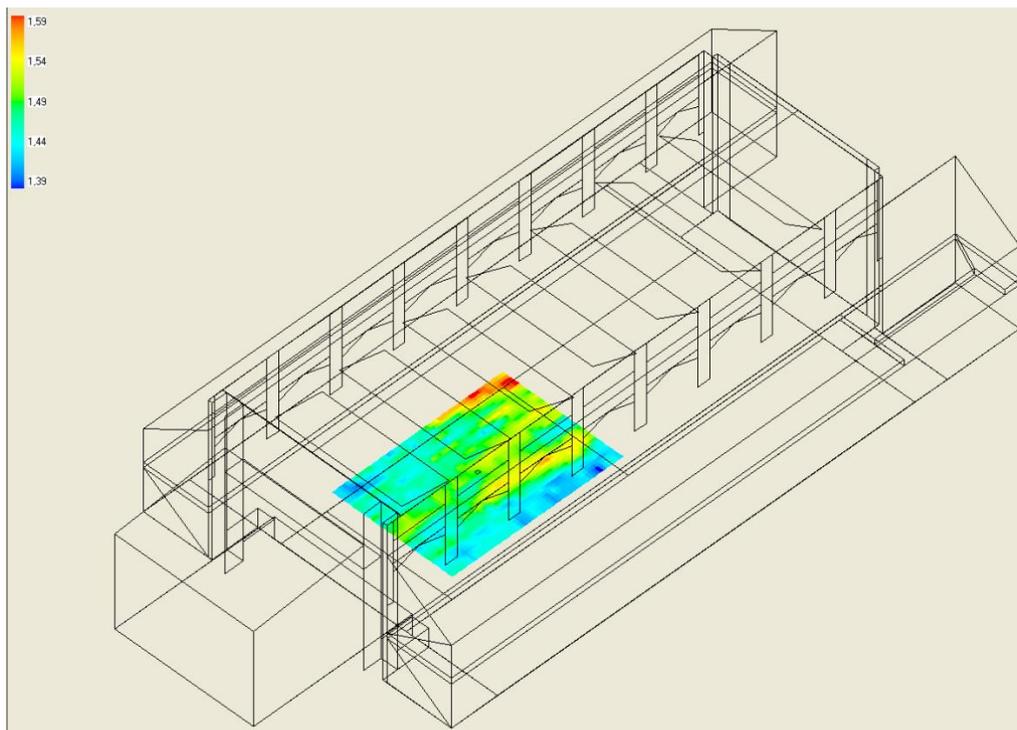
B.5 Representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para la frecuencia de 1kHz.  
(El apartado ANEXOS contiene la representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para todos los parámetros acústicos calculados y para todas las frecuencias)

## B.5.1 Gráfica EDT



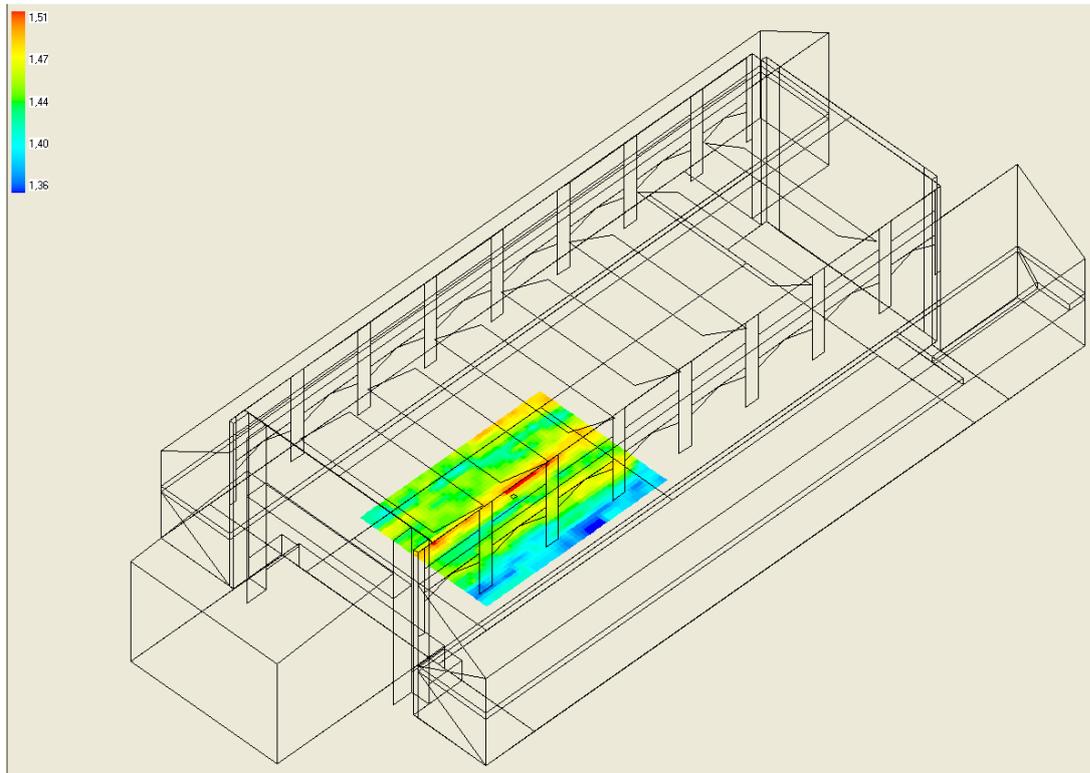
98

## B.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>



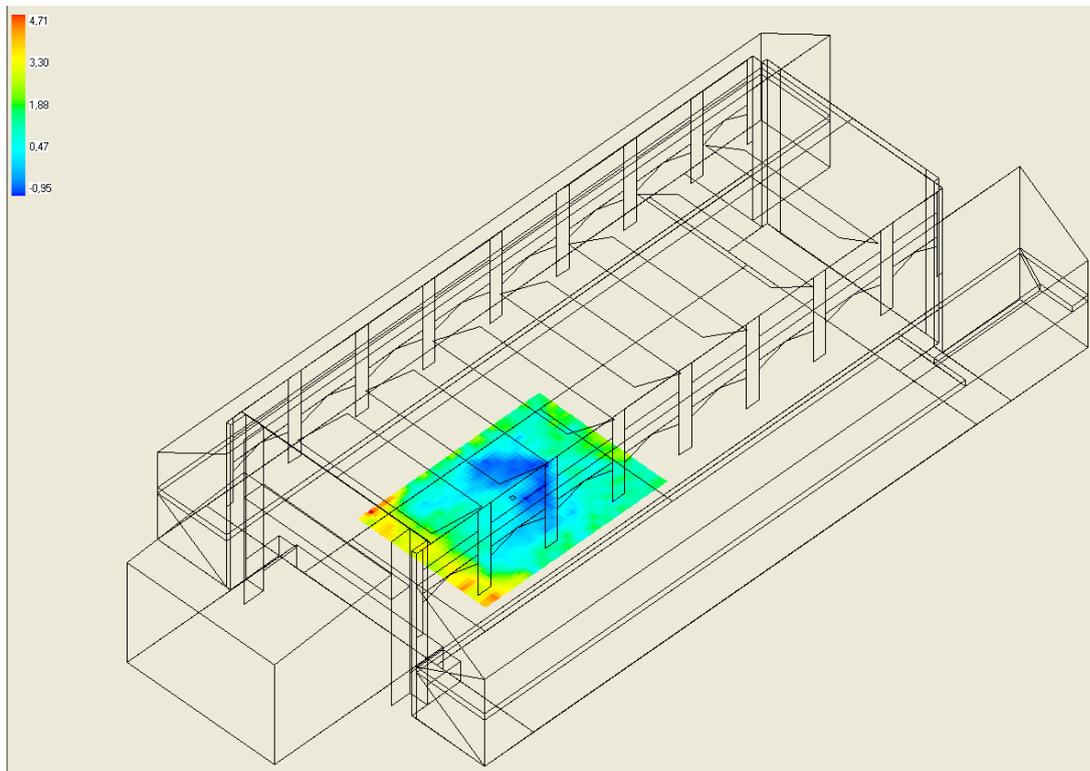
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

B.5.3 Gráfica TR<sub>30</sub>



99

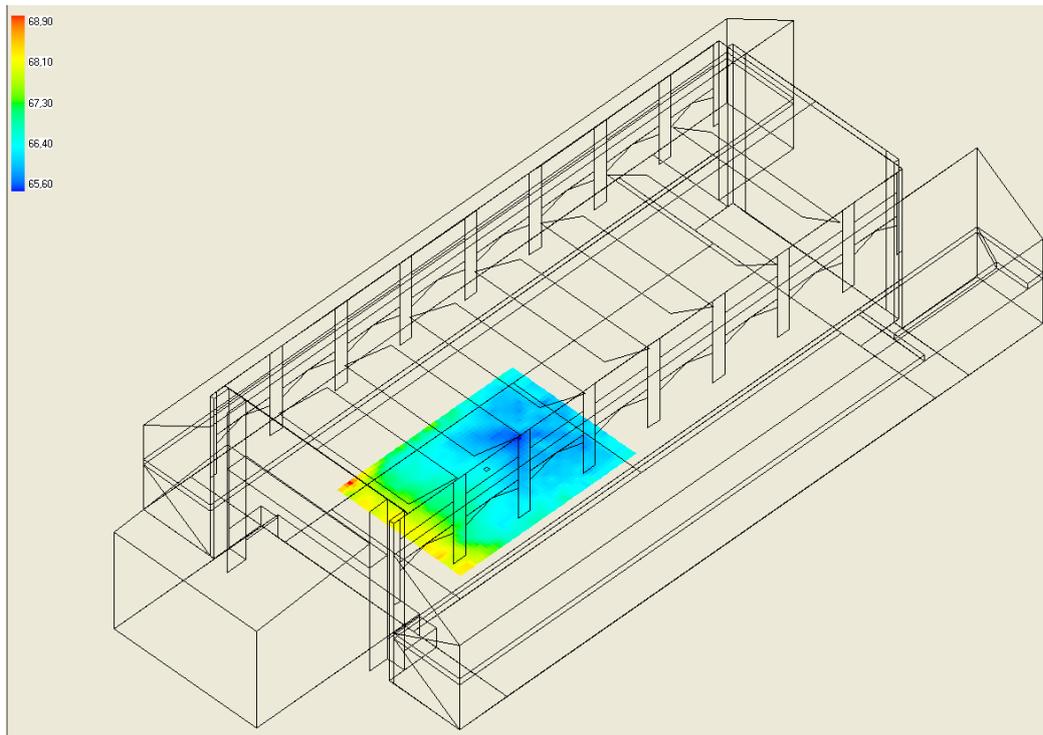
B.5.4 Gráfica C<sub>80</sub>



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

B.5.5 Gráfica Niveles



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## C) OCUPACIÓN DEL 0% DE LAS BUTACAS. ACTOS FALLEROS

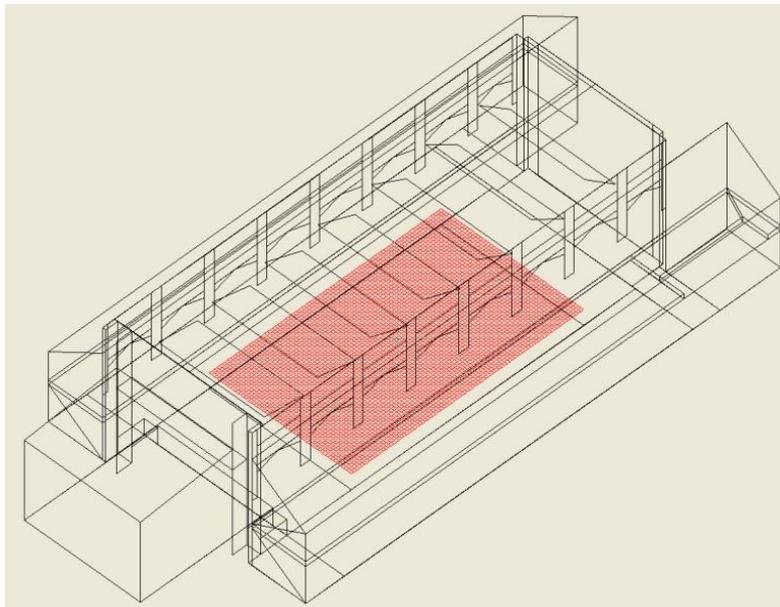
En esta hipótesis de cálculo las butacas del sistema "MUTAMUT", indicadas en el capítulo 8.2, estarían completamente retiradas. Se ha considerado una mayor superficie de receptores, porque equivaldría a la zona ocupada por los espectadores en los actos de fallas, pero un menor coeficiente de absorción, al tratarse de espectadores ocupando sillas plegables de madera.

### C.1 Tabla de materiales empleados en la simulación acústica del recinto:

UBICACIÓN	MATERIAL	FRECUENCIAS (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Cerramientos	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Pavimento planta baja	Baldosas de terrazo	0,01	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02
Pavimento atillos	Baldosas cerámicas	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
Pavimento escenario	Entarimado de madera	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,07
Techo planta baja (Zona multiusos)	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 5cm	0,37	0,97	1,17	1,08	0,94	0,77
Techo planta baja (Zona atillos)	Ladrillo visto	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07
Techo escenario	Panel reflectante de madera laminada Decoustics Reflective Panel, de Saint Gobain	0,27	0,34	0,16	0,27	0,20	0,17
Techo atillos laterales	Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 2,5cm	0,14	0,49	1,04	1,13	0,92	0,82
Revestimiento muro movil	Madera delgada (5 a 10 mm) formando cámara de aire en el dorso	0,42	0,21	0,06	0,05	0,04	0,04
Revestimiento laterales de muro móvil	Tabique de yeso laminado 15+15, con camara de aire y lana mineral de 40kg/m3	0,28	0,12	0,10	0,17	0,13	0,09
Trasdosado perimetral	Madera (10 a 13 mm) formando cámara de aire 50 a 100 mm en el dorso	0,3	0,25	0,2	0,17	0,15	0,1
Cerramiento zona escenario	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de Saint Gobain	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Frente escenario	Tabique de Yeso laminado 15+15mm, con cámara de aire	0,10	0,04	0,05	0,05	0,08	0,18
Ventanas (Zona multiusos)	Vidrio	0,25	0,10	0,07	0,06	0,04	0,02
Difusores techo (Zona multiusos)	Panel reflectante de madera laminada de 2,5cm de espesor de Saint Gobain	0,11	0,20	0,09	0,09	0,21	0,26
Otros	Adulto sentado en silla de madera	0,18	0,4	0,46	0,46	0,51	0,46

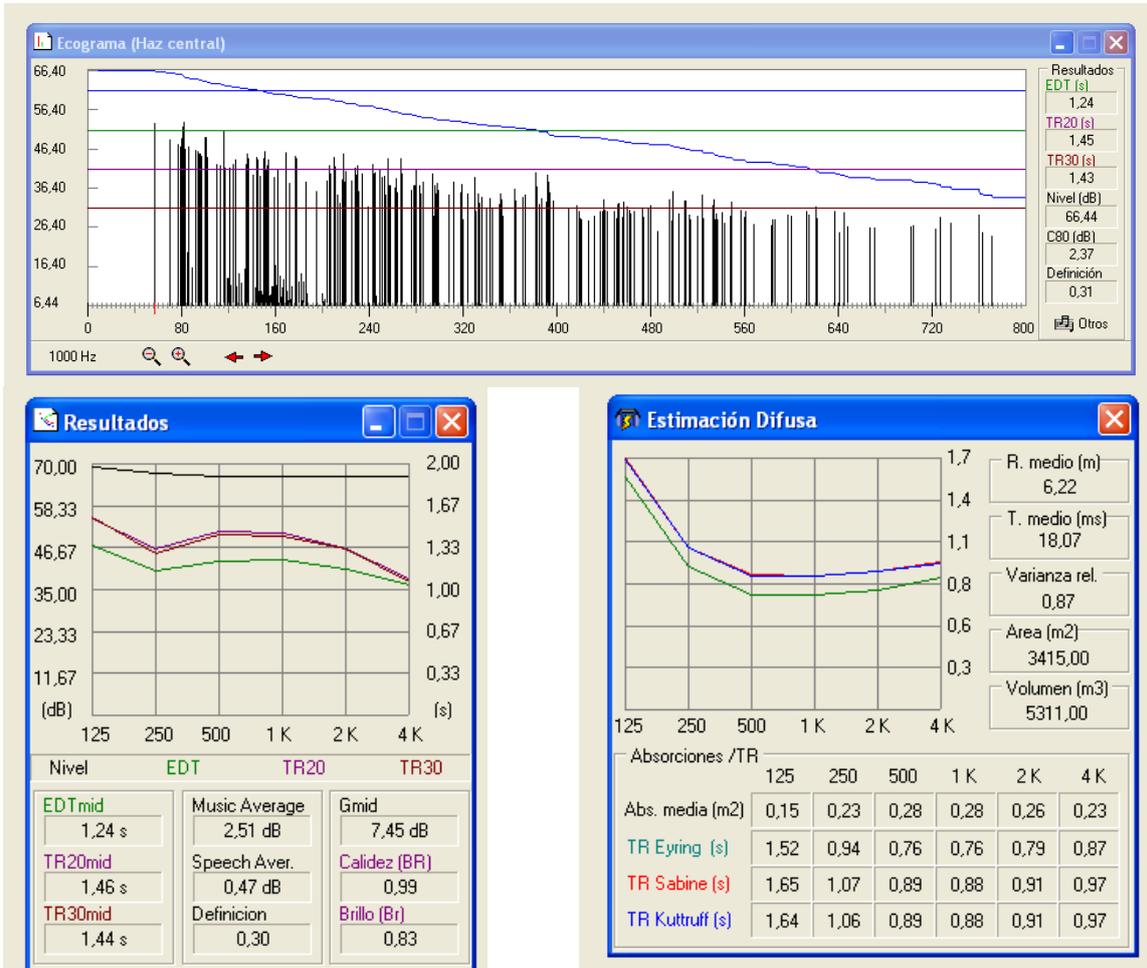
101

### C.2 Zona de receptores



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## C.3 Resultados obtenidos



## C.4 Análisis de resultados

Una vez realizado el cálculo se observa que el EDT, o reverberación percibida (subjetiva), es igual a 1,24seg. Esto indica que, con la combinación de materiales propuesta y con una hipótesis de cálculo anteriormente descrita, el resultado obtenido sería válido al encontrarse dicho valor dentro del intervalo de tiempos recomendado para este tipo de recintos de 1,20 y 1,50 segundos.

En cuanto a la calidez, el comportamiento del recinto sería un poco deficiente porque el valor obtenido de 0,99, estaría por debajo del intervalo recomendado que empieza con el valor 1,10. Lo mismo ocurre con el brillo por que el valor 0,83 obtenido, no alcanza el valor mínimo recomendado de 0,87.

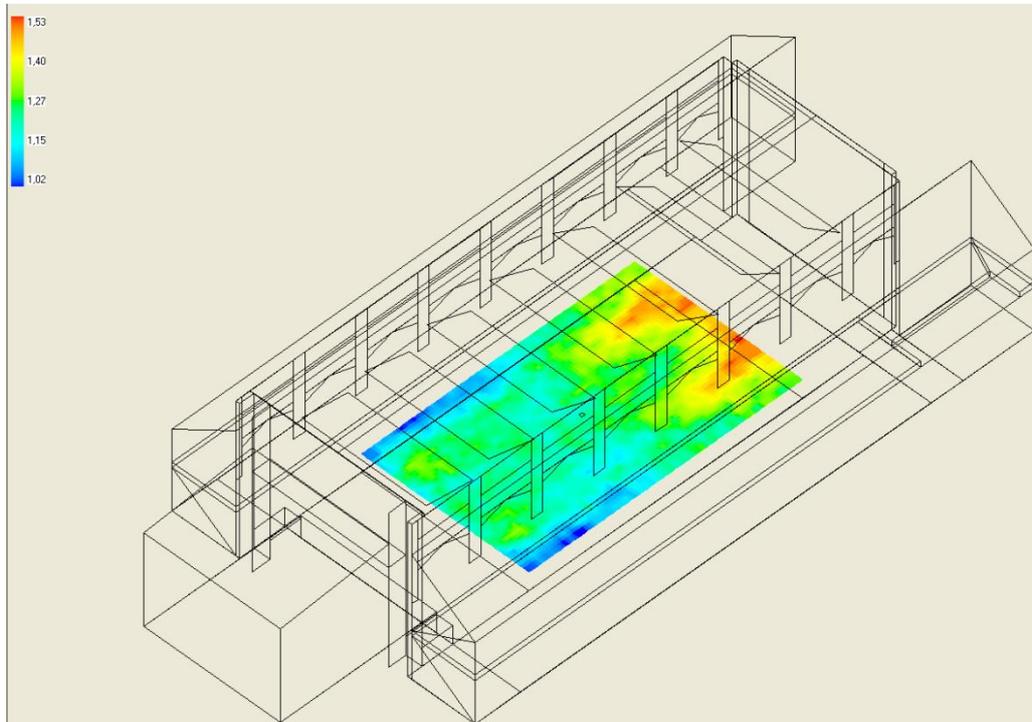
En cuanto a la claridad  $C_{80}$ , que establece el grado de separación entre los diferentes sonidos individuales que integran una composición musical, el valor obtenido de 2,37 indica que sería buena, porque se sitúa un poco por encima de 0.

El grado de sonoridad  $G_{mid}$  obtenido, o grado de amplificación producido por la sala, nos indica que sería un algo excesivo al obtener el valor de 7,45dB y superar así el valor máximo recomendado de 5,5dB.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

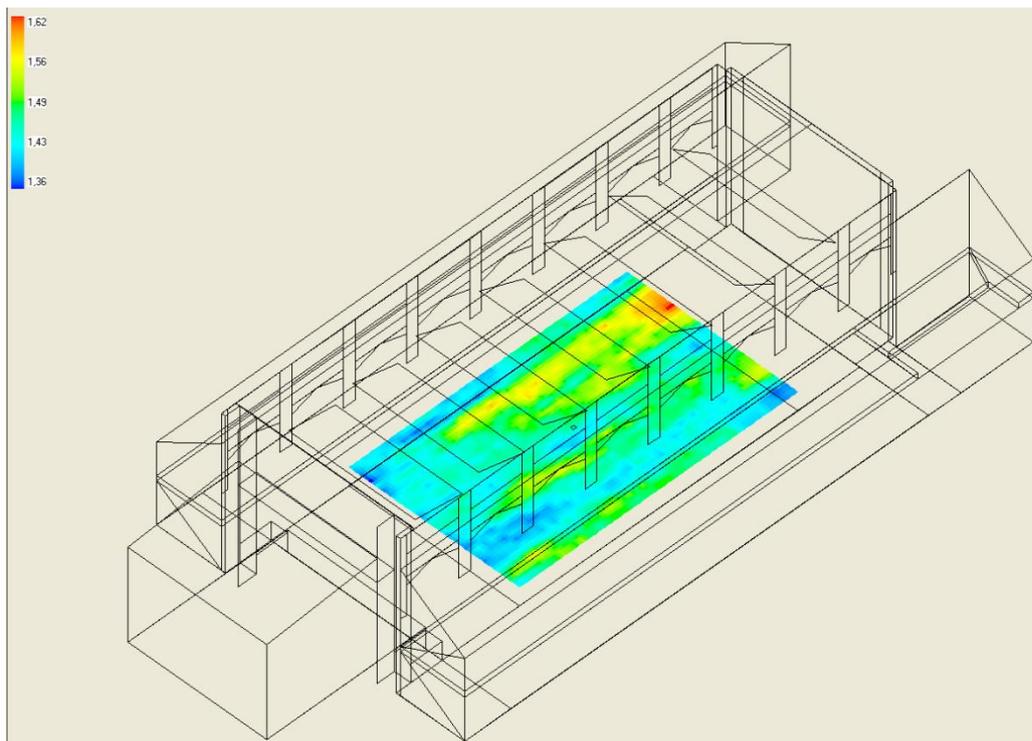
C.5 Representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para la frecuencia de 1kHz.  
(El apartado ANEXOS contiene la representación gráfica en el recinto, de los resultados obtenidos para todos los parámetros acústicos calculados y para todas las frecuencias)

C.5.1 Gráfica EDT



103

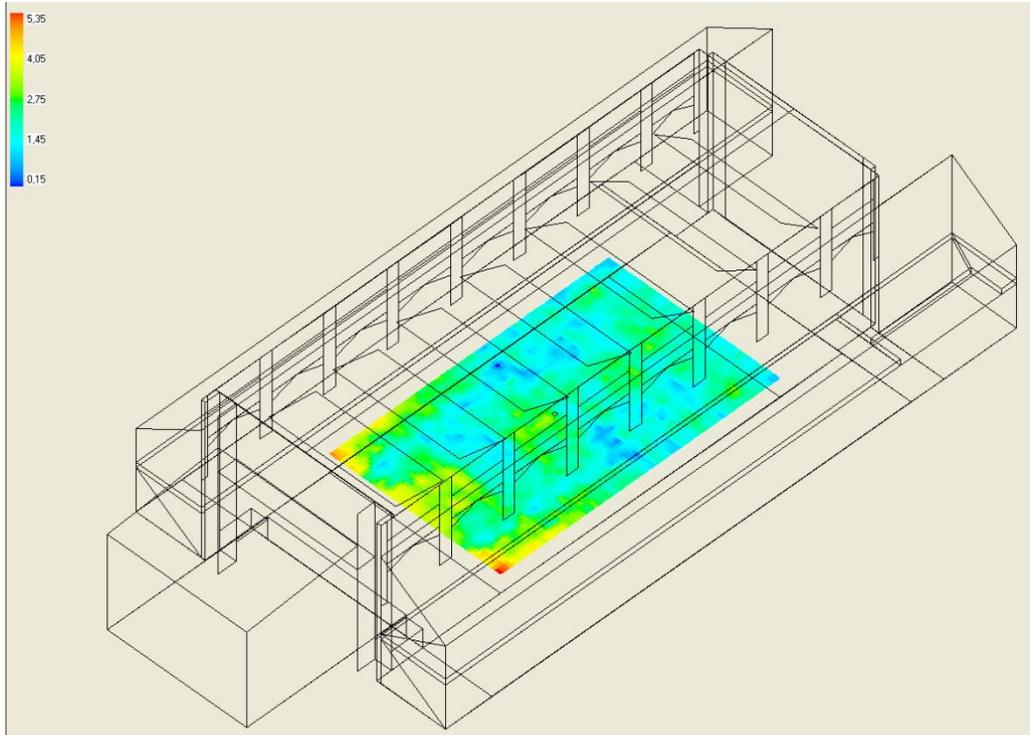
C.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

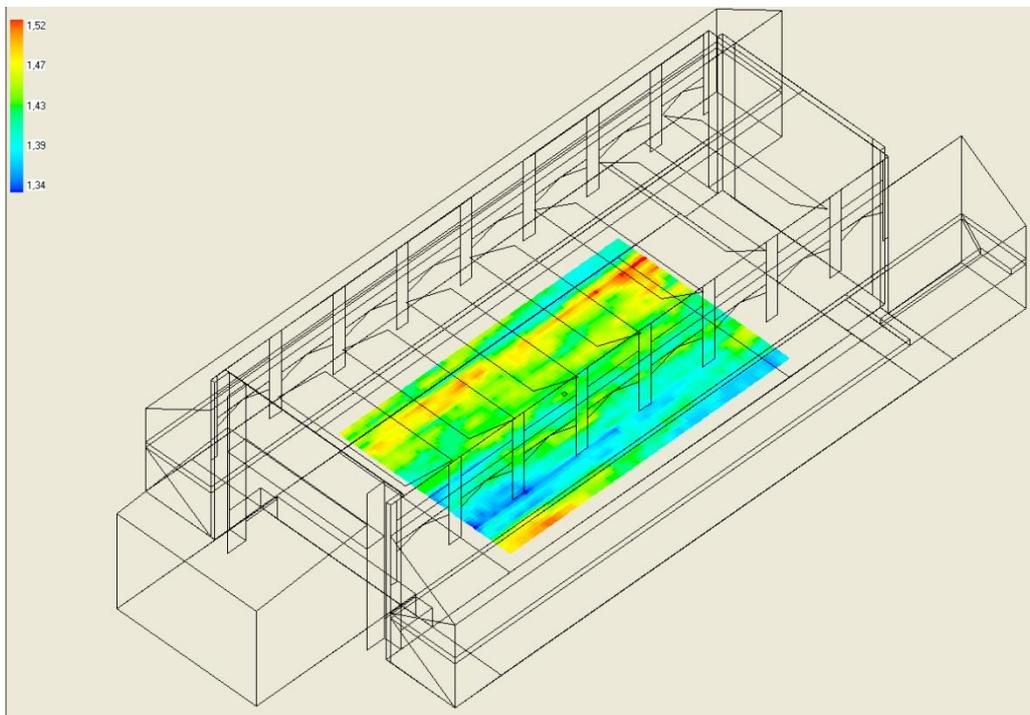
---

C.5. 3 Gráfica TR<sub>30</sub>



104

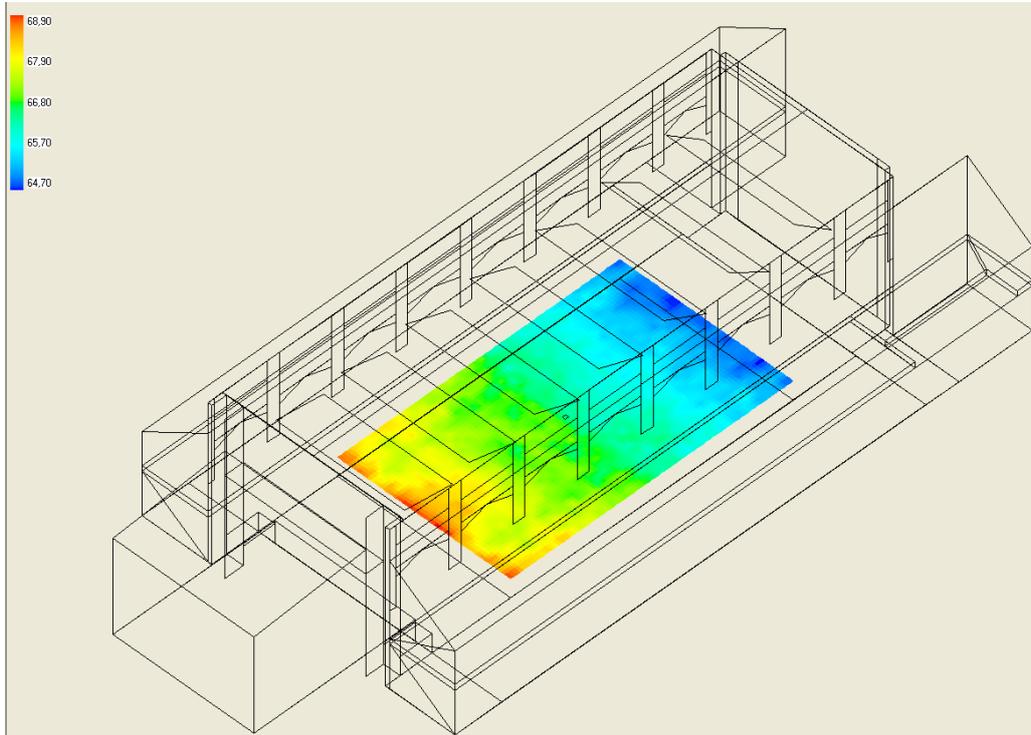
C.5.4 Gráfica C<sub>80</sub>



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

C.5.5 Gráfica Niveles



### 8.3.3 INTERVENCIONES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA

#### A) ESCENARIO

- Instalación de un falso techo suspendido de la estructura metálica, con el tipo de panel indicado en el cuadro de materiales. Esta solución aumenta la reflexión del sonido en esta zona, permitiendo una mejor audición entre músicos, en el caso de una actuación musical
- Colocación de paneles móviles "WENGUER LEGACY SELECTA", con el tipo de panel indicado en el cuadro de materiales. Esta solución resulta complementaria acústicamente a la instalación del falso techo, debido a que permite un aumento de las reflexiones laterales. La movilidad de los paneles permite utilizar el espacio necesario del escenario según el tipo de actuación que se vaya a desarrollar.

#### A) ZONA MULTIUSOS

- Instalación de falso techo en la nave central y en la parte superior de los altillos, con los tipos de panel indicados en el cuadro de materiales.
- Instalación de un panel trasdosado perimetral con el tipo de panel indicado en el cuadro de materiales.
- Instalación de paneles suspendidos del falso techo de la nave central con el tipo de panel indicado en el cuadro de materiales , para que actúen como difusores.
- Instalación de un panel trasdosado sobre el muro móvil, con el tipo de panel indicado en el cuadro de materiales.

106

(El apartado ANEXOS contiene las fichas técnicas de los productos indicados en este apartado y los planos donde se detalla las zonas en las que se instalarían)



## 9. VALORACION ECONOMICA DE LAS INTERVENCIONES



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Capítulo	Resumen	Importe	%
01	Movimiento de tierras .....	51,97	0,01
02	Cimentacion.....	269,05	0,04
03	Estructura metálica.....	7.837,06	1,30
04	Particiones .....	53.979,17	8,94
05	Revestimientos continuos .....	69.392,91	11,49
06	Falsos techos .....	169.068,08	28,00
07	Carpinteria.....	15.455,77	2,56
08	Acristalamientos .....	7.084,03	1,17
09	Equipamientos .....	277.130,00	45,89
10	Control de calidad (0,5% P.E.M) .....	646,07	0,11
11	Seguridad y salud (1,5% P.E.M).....	1.938,22	0,32
12	Gestión de residuos (0,8% P.E.M).....	1.033,71	0,17
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>603.886,04</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	78.505,00	
	6,00 % Beneficio industrial.....	36.233,00	
SUMA DE G.G. y B.I.		114.738,00	
	21,00 % I.V.A. ....	150.911,00	150.911,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>869.535,04</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>869.535,04</b>	

Carcaixent, a 11 de Julio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA



## 11. CONCLUSION



Ha sido muy instructivo y enriquecedor el haber podido desarrollar este proyecto por la dificultad añadida que existía, al tratarse de un edificio antiguo, singular y originalmente construido para otro fin distinto al de una sala multiusos. He querido ampliar el ámbito de actuación de este proyecto más allá de los objetivos acústicos iniciales porque las soluciones aportadas complementan y mejoran tales objetivos como por ejemplo la inclusión de un sistema móvil de butacas, aplicación del escenario, instalación de un muro móvil con su correspondiente estructura sustentante, etc.

Ha sido un reto tener que profundizar en la interpretación de la normativa acústica CTE DB HR porque en su contenido no existen ejemplos similares al edificio objeto de este proyecto, al tratarse de un edificio singular y muy antiguo.

También mencionaré en este apartado, que he podido aplicar en un caso real, toda la teoría aprendida sobre el manejo de instrumental específico para la medición de parámetros acústicos y como no, aquella teoría que me ha permitido poder interpretar los datos obtenidos en las mediciones.

Con este proyecto intento aportar una solución factible para la adecuación acústica de un recinto, destinado al desarrollo de múltiples actividades culturales, como alternativa real y más económica que edificar un nuevo edificio destinado a antedicho uso.

Me hubiese gustado detallar y especificar más diversos apartados de este proyecto, pero las limitaciones en el acceso al recinto para la toma de ciertos datos me lo ha imposibilitado.



## 11. BIBLIOGRAFIA



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

BARBEROT E. *Fábricas en general. Muros*. En: *Tratado práctico de edificación*. 5ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1921, pp.29-130.

CARRIÓN, A. *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. 1998. 433p.

España. *Catálogo de elementos constructivos del Código técnico de la edificación*. Madrid: Ministerio de la vivienda. Marzo 2010. 141p.

España. *Código técnico de la edificación. Documento Básico: Protección frente al ruido*. Madrid: Ministerio de fomento. Septiembre 2009. Ed. comentada. Junio 2011. 90p.

España. *Código técnico de la edificación. Documento Básico: Seguridad en caso de incendio*. Madrid: Ministerio de fomento. Febrero 2010. Ed. comentada. Diciembre 2013. 119p.

España. *Guía de aplicación del Código técnico de la edificación. "Documento Básico: Protección frente al ruido"*. Madrid: Ministerio de fomento. Agosto 2009. 273p.

GUEROLA, V. *La pintura ceràmica a Carcaixent*. Valencia. Universitat Politècnica de Valencia. 2002. 425p.

LLINARES, J., LLOPIS, A., SANCHO, J. *Acústica arquitectónica y urbanística*. Valencia: Universidad Politècnica de Valencia. 1990. 387p.

LLINARES J., LLOPIS A., SANCHO F.J., GÓMEZ V., GUILLEN I. *Ampliación de física acústica*. Valencia: Universidad Politècnica de Valencia. 125p. 2011. Ref.:2011.70

UNE-EN ISO 140-4 (1998). *Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción - Parte 4: Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales*.

UNE-EN ISO 140-5 (1998). *Acústica. Medición del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción - Parte 5: Mediciones "in situ" del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas*.

UNE-EN ISO 717-1 (1997). *Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción*.

UNE-EN ISO 3382-2 (2008). *Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos - Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios*.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

REFERENCIAS ELECTRONICAS

Brüel & Kjaer. *Especificaciones del producto: Mediator 2238 con Programa de Sonómetro Básico BZ7126*. [en línea]. Barcelona. [enero 2014].

[http://www.bksv.es/Products/handheld-instruments/sound-level-meters/sound-level-meters/~media/Misc\\_Documents/Spain/2238\\_BZ7126.ashx](http://www.bksv.es/Products/handheld-instruments/sound-level-meters/sound-level-meters/~media/Misc_Documents/Spain/2238_BZ7126.ashx)

Brüel & Kjaer. *A Powerful Combination for Building Acoustics Measurements*. [en línea]. Massachusetts [enero 2014]. <http://www.bksv.com/doc/bo0113.pdf>

Figueras International Seating. *MiniSpace seating collection*. [en línea]. Figueras. [enero 2014].

<http://asp-es.secure-zone.net/v2/index.jsp?id=790/10563/21918&lng=en>

Metalsystem. *Catálogo* [en línea]. Bescanó, Girona. [enero 2014].

<http://metalsystem.es/mesas-elevadoras/simple-tijera/>

Acoustical Absorption Coefficient Browser. *Catálogo* [en línea]. EEUU [junio 2014].

<http://threedb.com/finishsearch.php>

SAE INSTITUTE. *Catálogo* [en línea]. London. [junio 2014].

[http://www.sae.edu/reference\\_material/pages/Coefficient%20Chart.htm](http://www.sae.edu/reference_material/pages/Coefficient%20Chart.htm)

REITER Muros móviles acústicos. *Catálogo* [en línea]. Barcelona [junio 2014].

<http://www.reiter.es/es/producto-muromovil.php>

WENGER. *Catálogo* [en línea]. Owatona. [junio 2014].

<http://www.wengercorp.com>

CARINBISA. *Catálogo* [en línea]. Esplus. [junio 2014].

<http://www.carinbisa.com/>

ARMSTRONG. *Catálogo* [en línea]. Lancaster. [mayo 2014].

<http://www.armstrong.com/>

PLADUR. *Catálogo* [en línea]. Madrid. [junio 2014].

<https://www.pladur.com/es-es/Paginas/default.aspx>



## 12. ANEXOS







# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA DE ACUERDO CON LA NORMA ISO 140-4  
MEDICION "IN SITU" DE LA MAMPARA DE SEPARACION ENTRE ZONA MULTIUSOS Y HALL PRINCIPAL

Cliente: M.I.A. de Carcaixent

C.I.F: B-1234568

Fecha ensayo: 12 Mayo 2014

Descripción e identificación del elemento de construcción:

Local emisor: Hall principal  
Local receptor: Zona multiusos

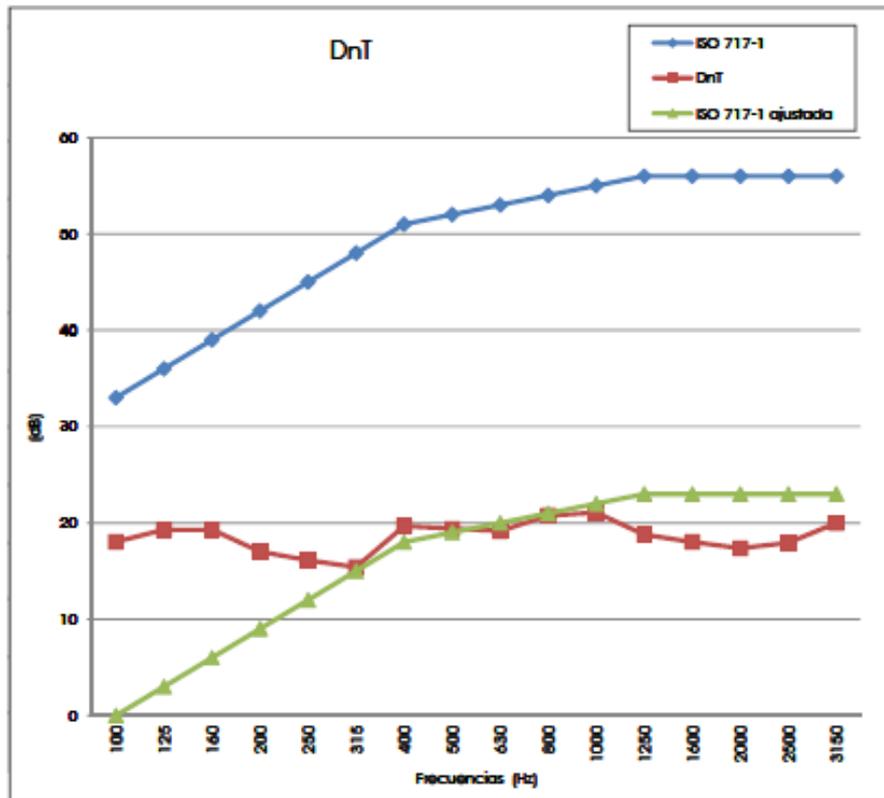
Producto ensayado: Mampara de perfiles de acero laminado y vidrio de 6mm de espesor

Esquema gráfico



Área de la muestra: 107,69 m<sup>2</sup>  
Volumen recinto receptor: 6973,26 m<sup>3</sup>

Frecuencia (Hz)	DnT (tercios de octava) dB
100	18,0
125	19,3
160	19,3
200	17,0
250	16,1
315	15,4
400	19,7
500	19,4
630	19,2
800	20,8
1000	21,1
1250	18,8
1600	18,0
2000	17,4
2500	17,9
3150	20,0
4000	16,6
5000	16,6



Valoración según la norma UNE EN ISO 717-1: **DnT(C,Ctr)= 19 ( 0 ; 0) dB**

Nº de referencia: 63265

Fecha del informe: 10 de junio 2014

Ficha: 02

REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN EL RECINTO DE LOS RESULTADOS  
OBTENIDOS PARA TODOS LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS EN TODAS  
LAS FRECUENCIAS

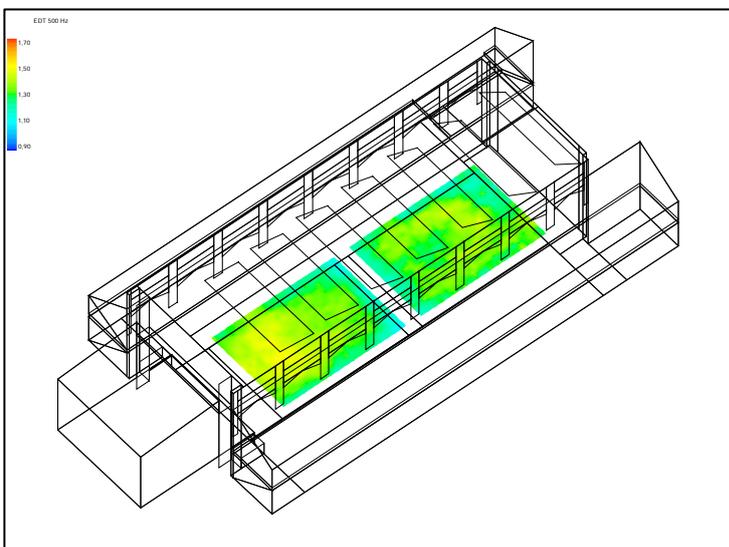
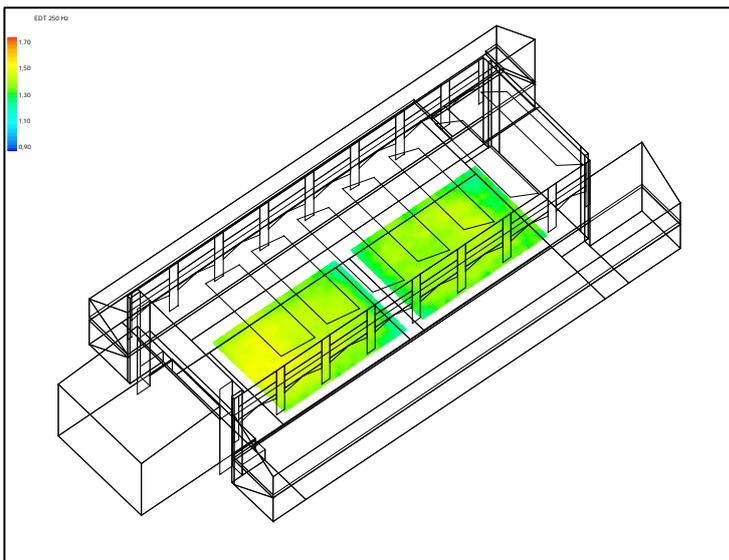
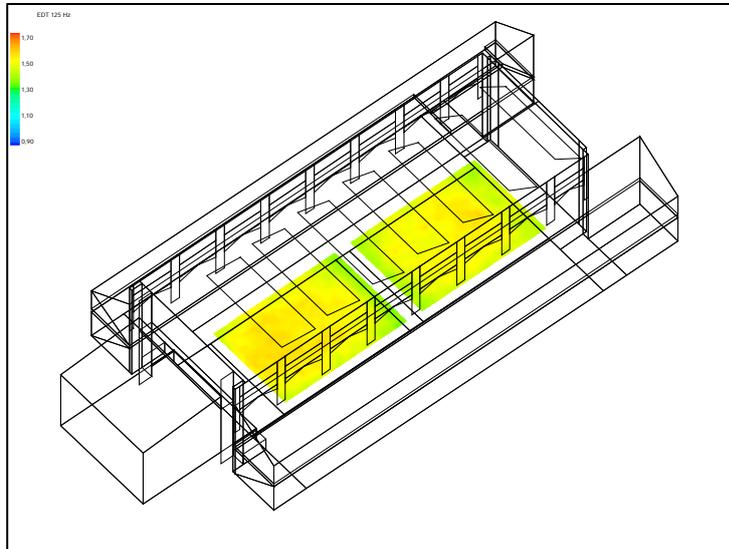
121



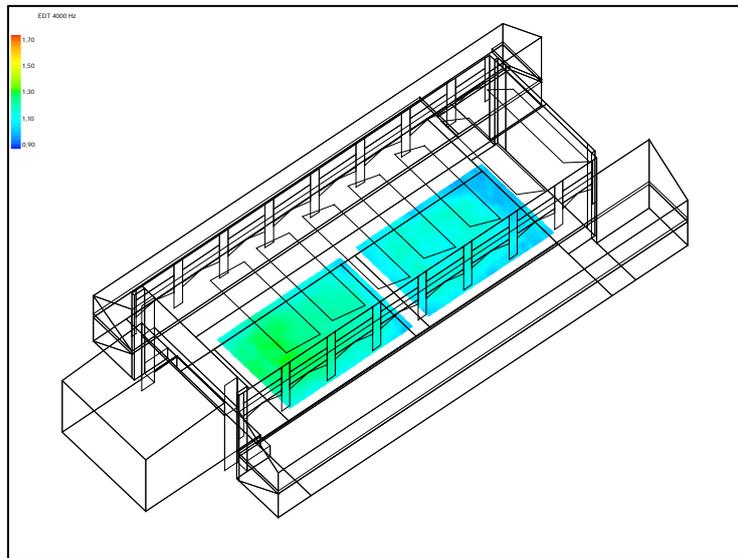
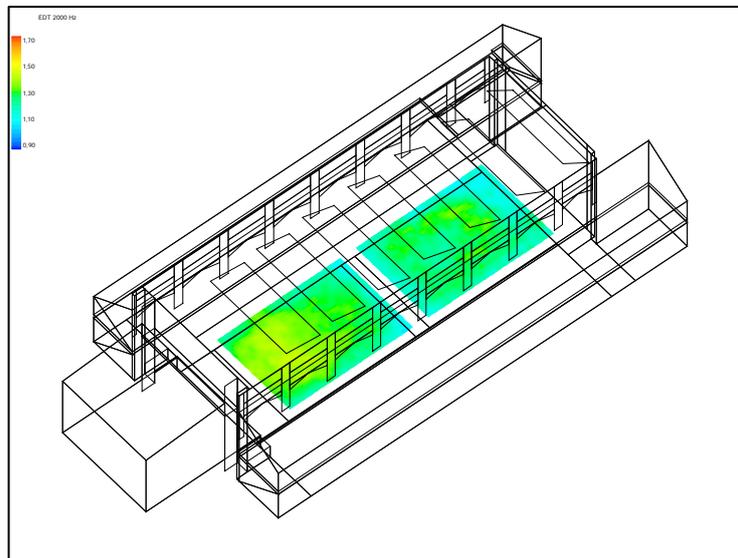
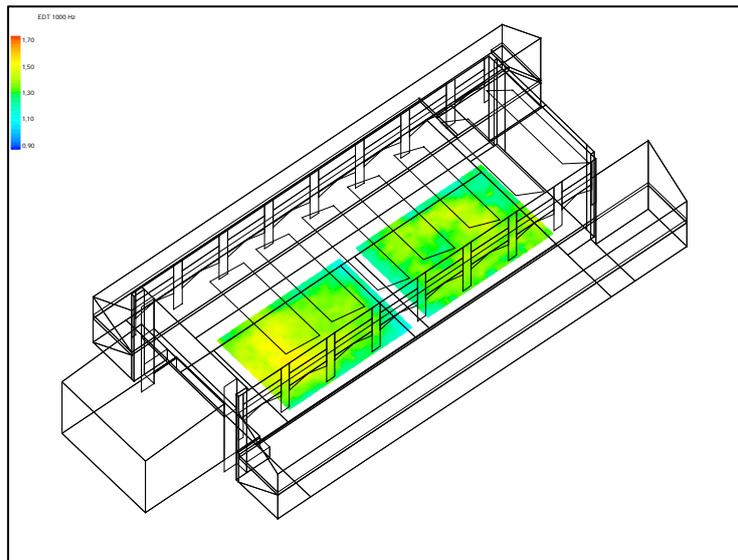
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## A) OCUPACIÓN DEL 100% DE LAS BUTACAS

### A.5.1 Gráfica EDT

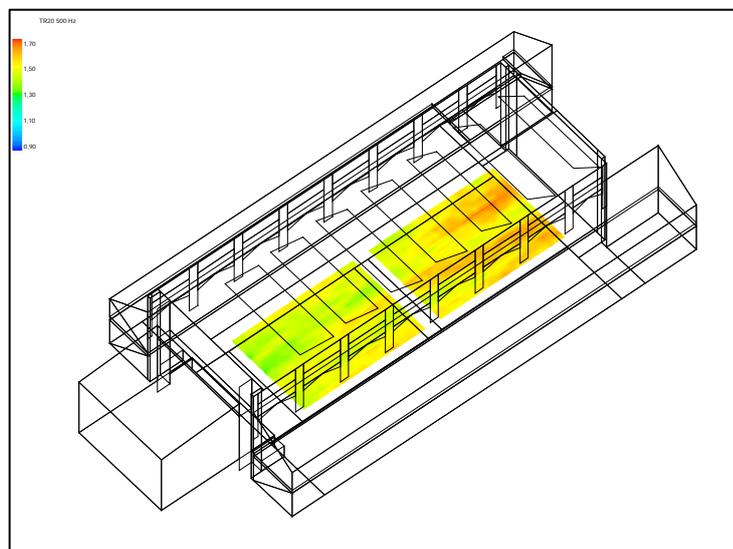
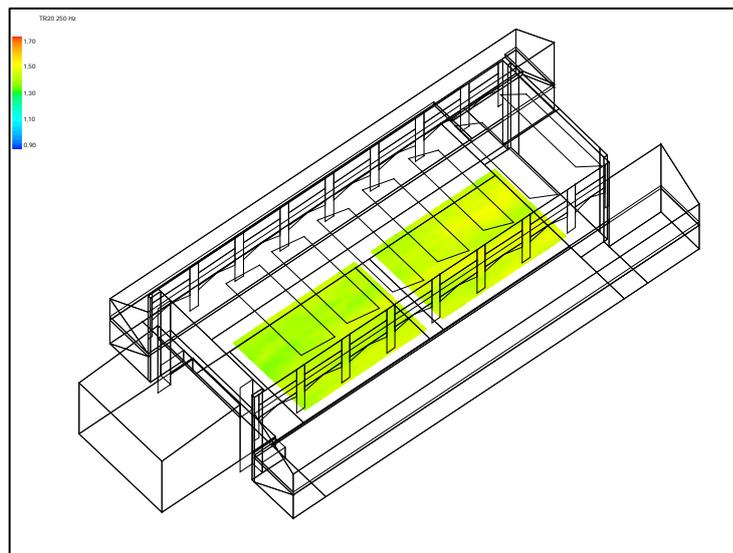
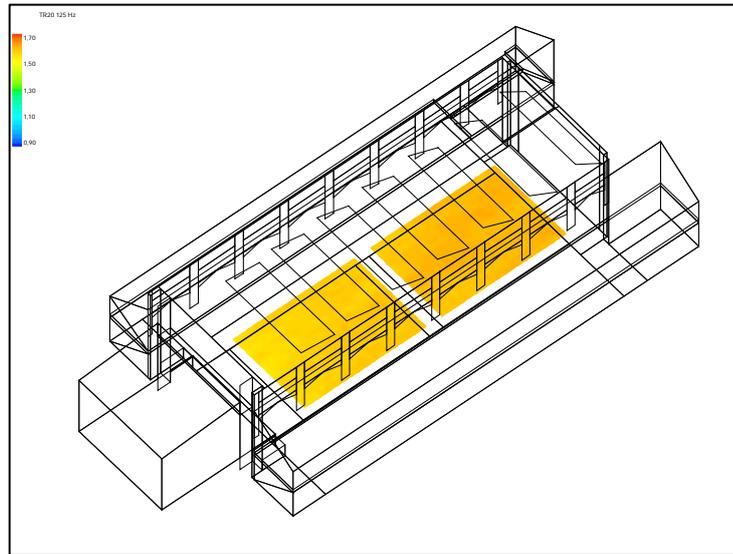


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

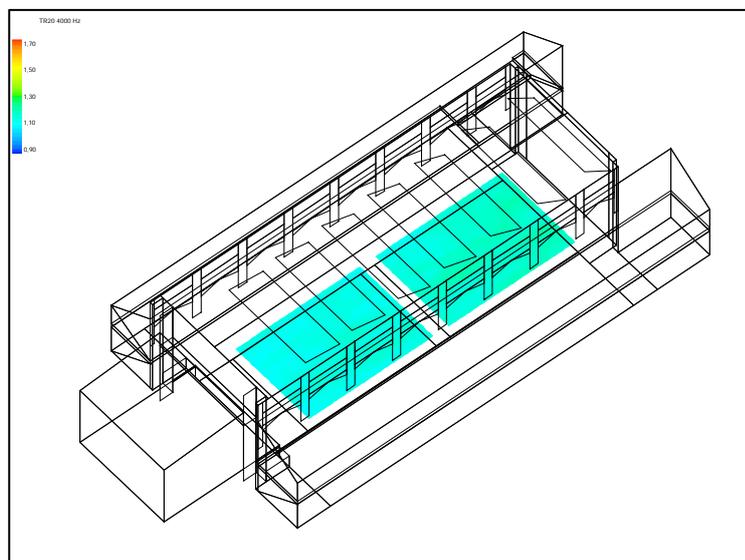
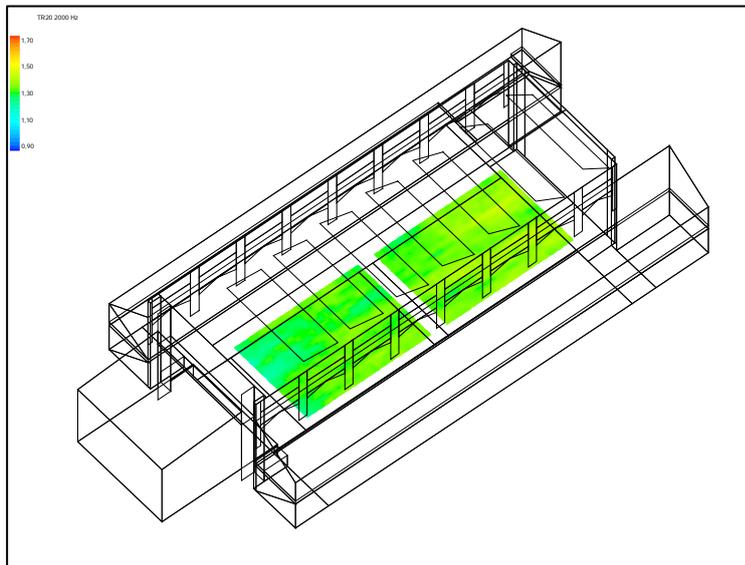
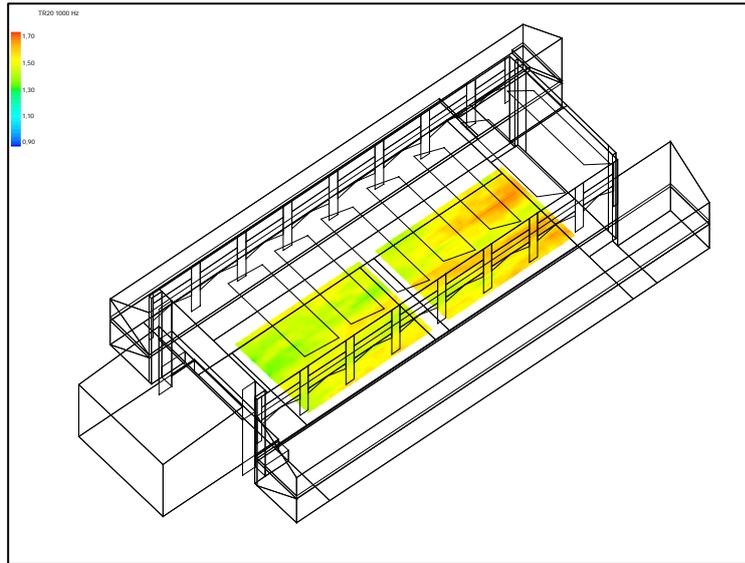


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

A.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>

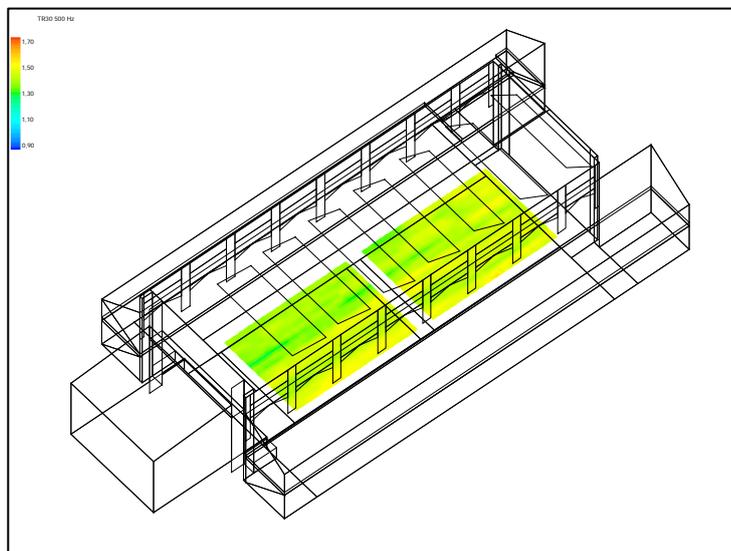
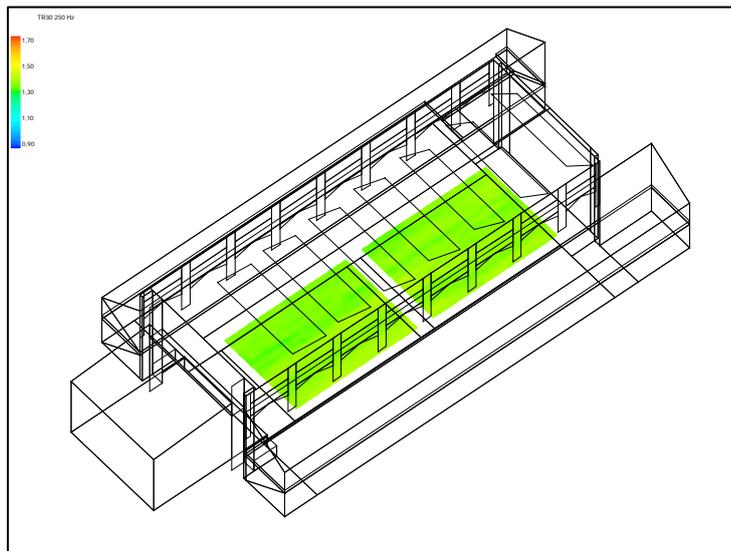
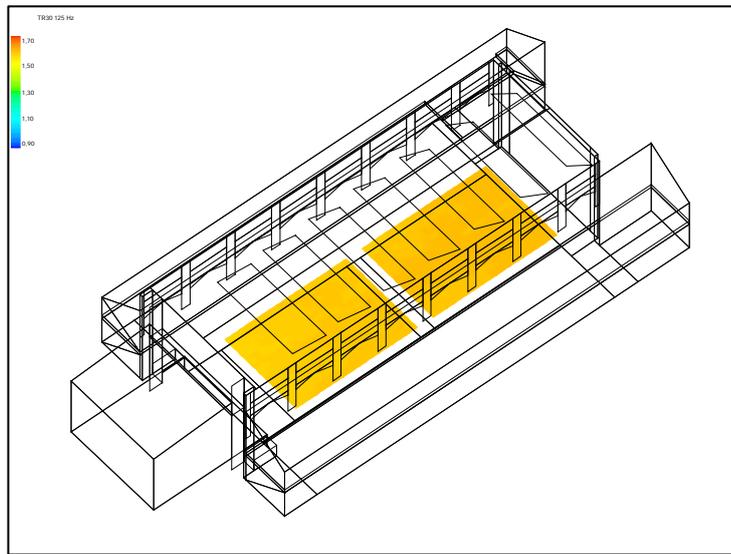


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

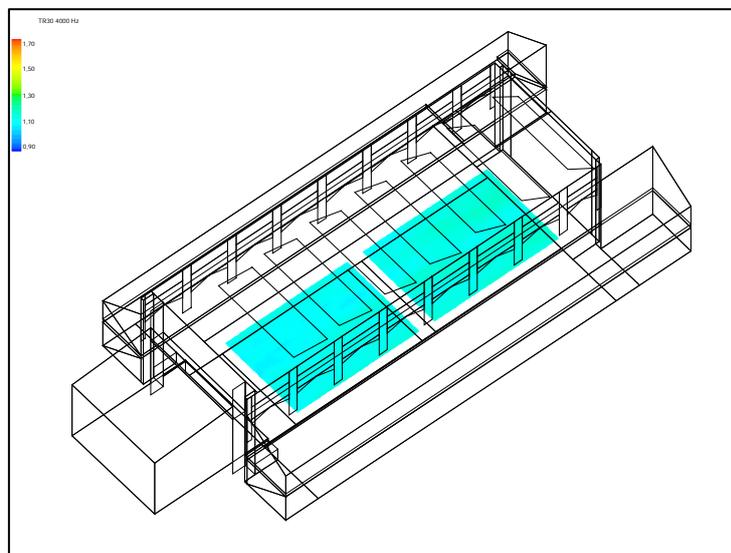
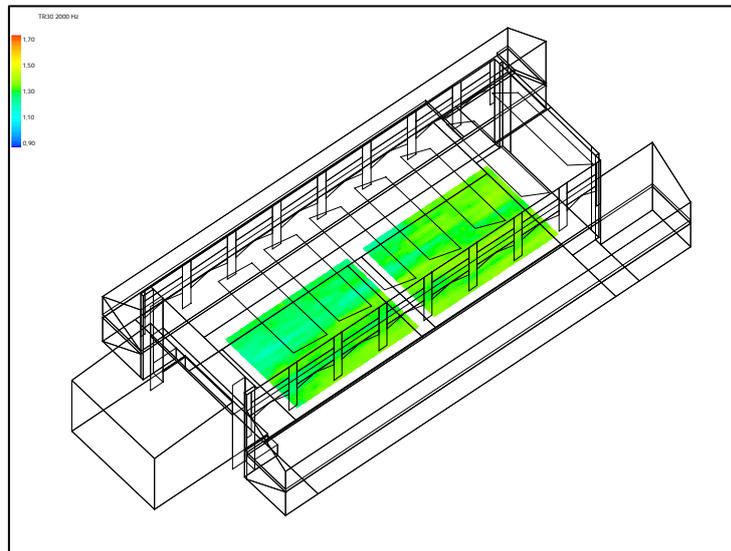
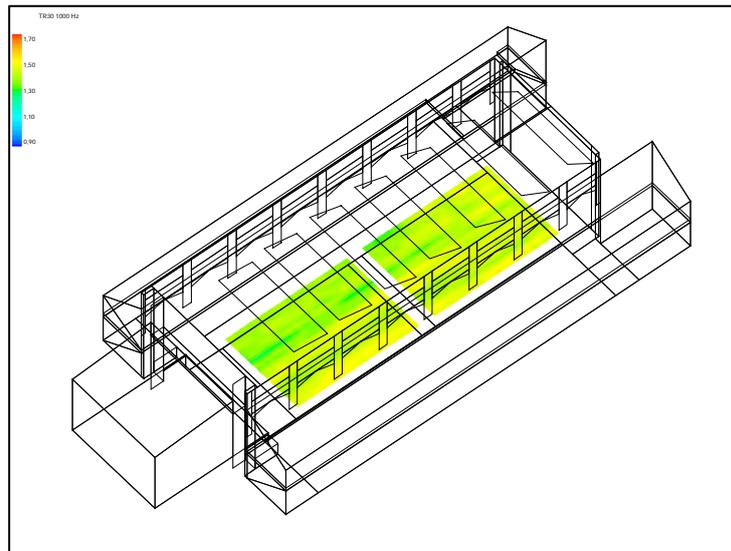


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

## A.5.3 Gráfica TR<sub>30</sub>

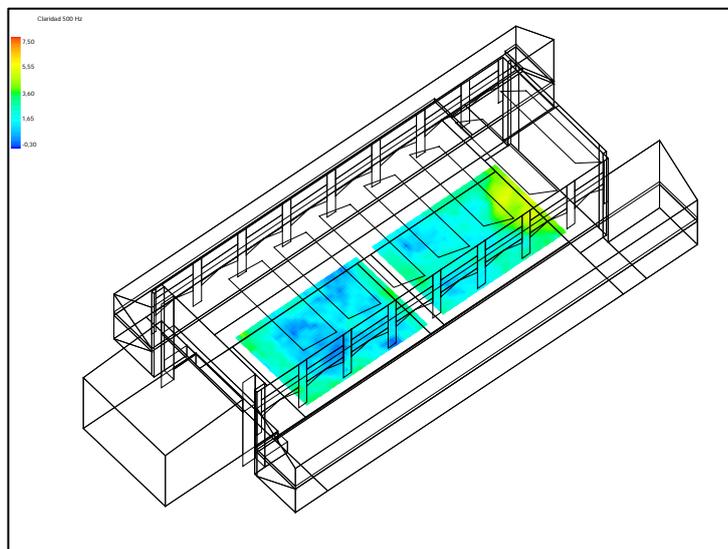
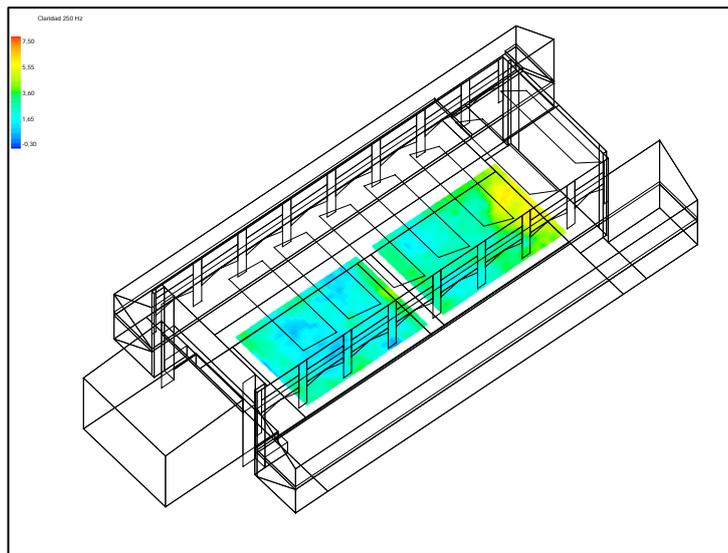
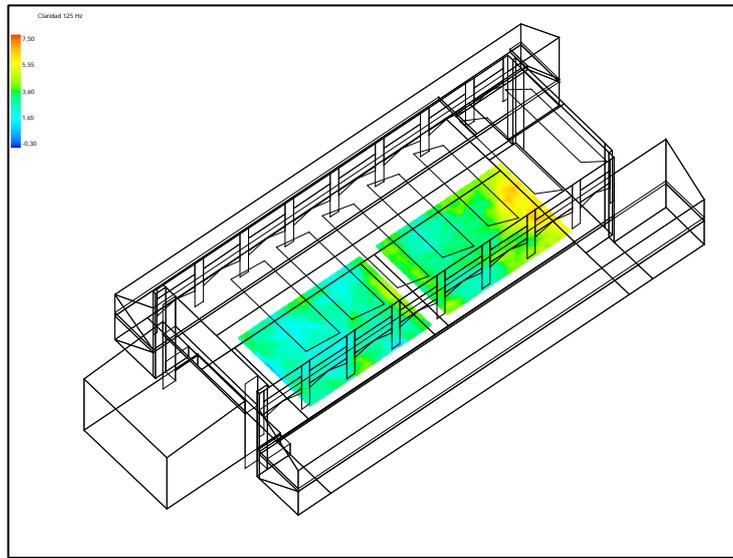


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

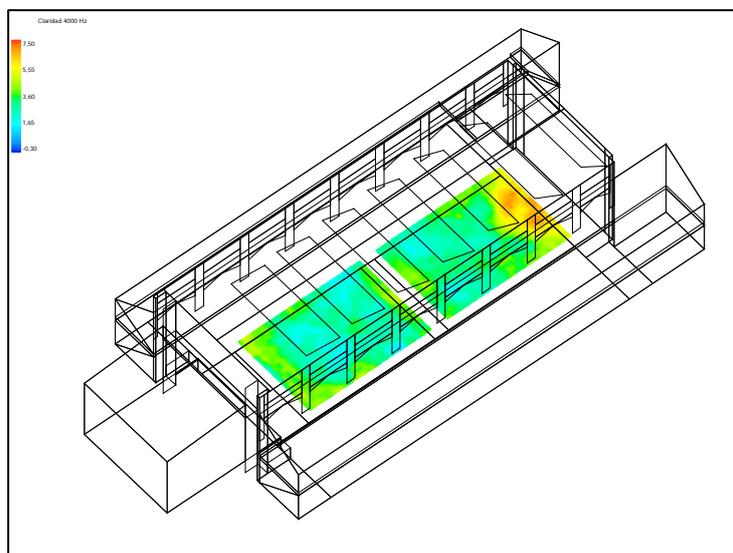
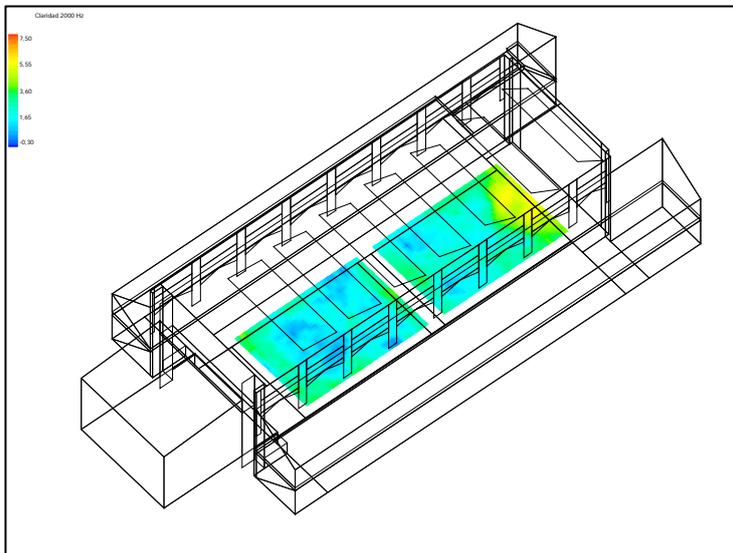
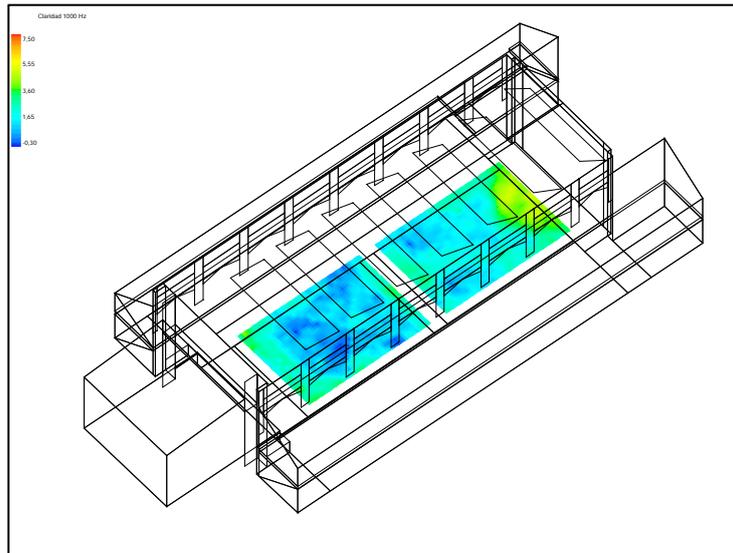


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

## A.5.4 Gráfica C<sub>80</sub>

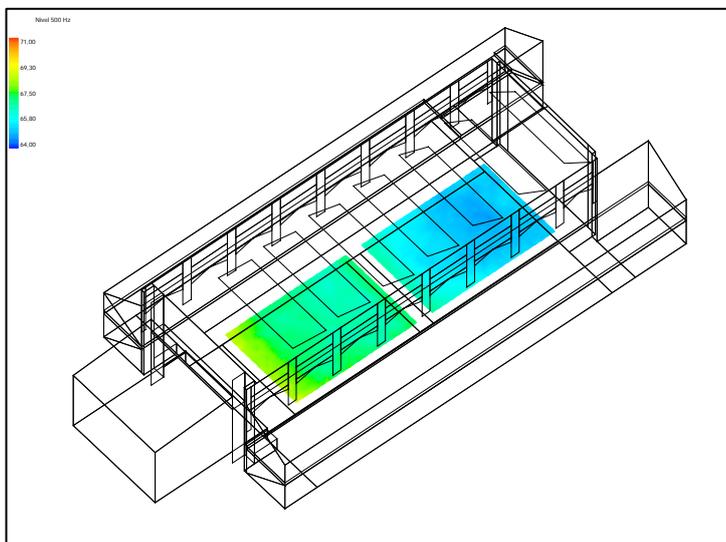
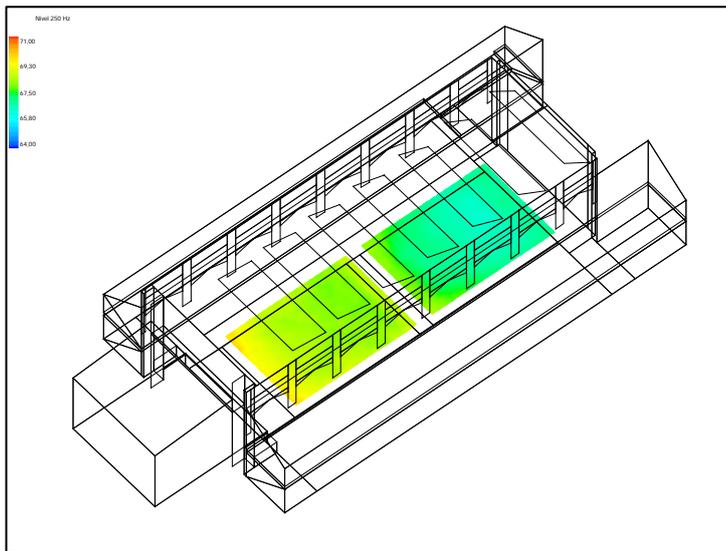
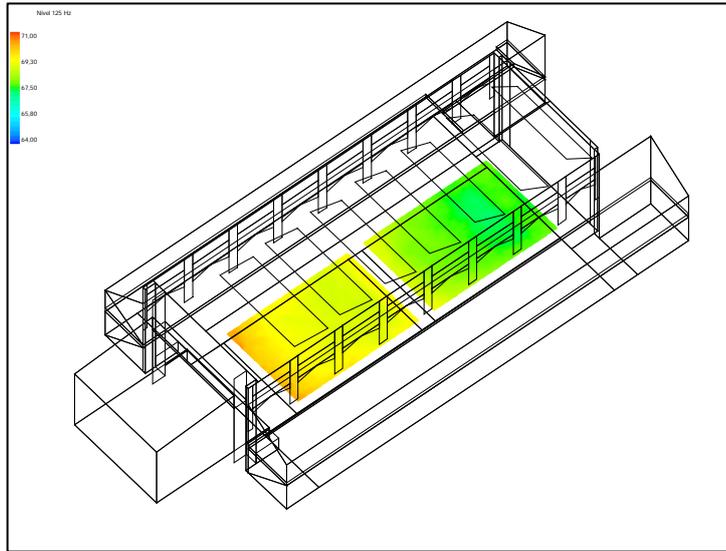


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

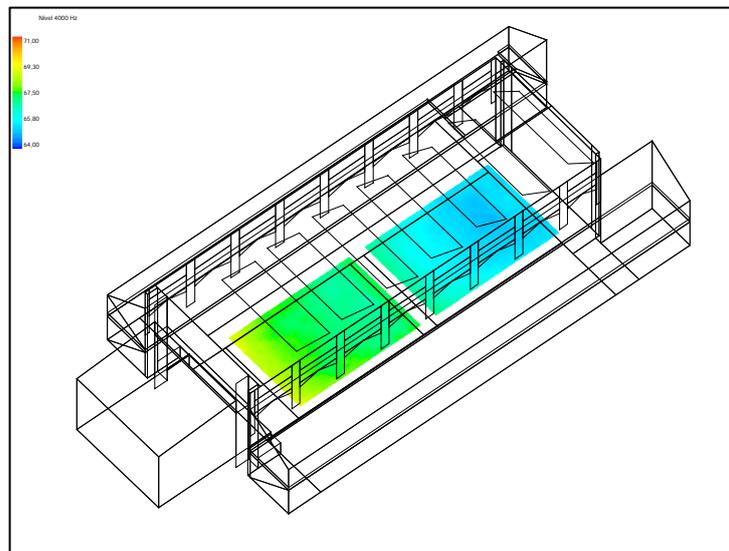
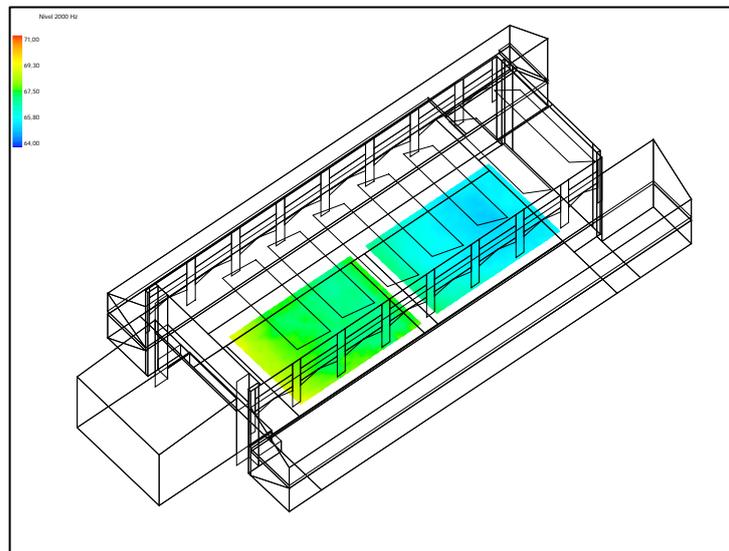
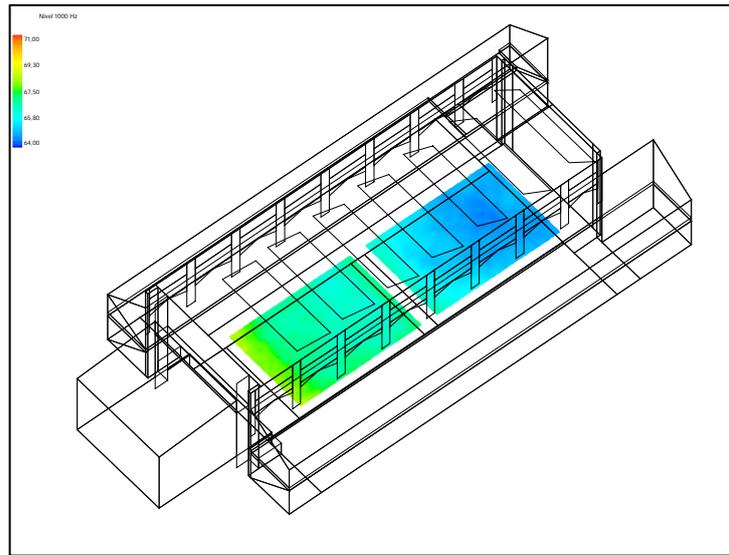


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## A.5.5 Gráfica Niveles



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

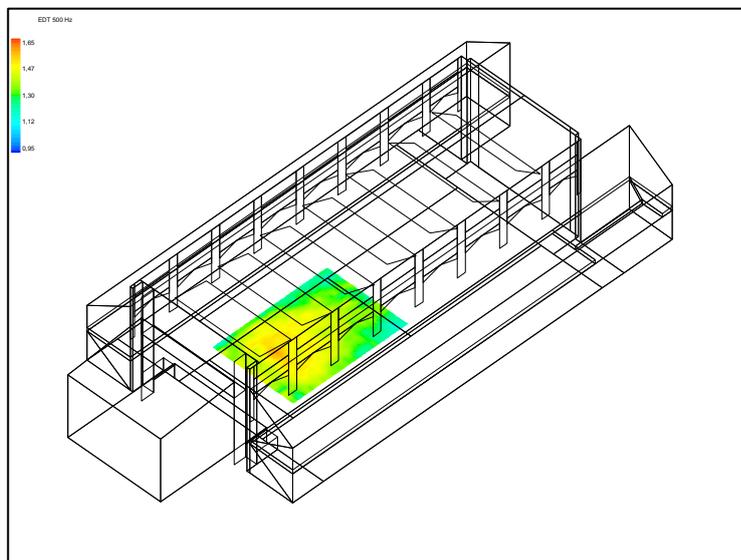
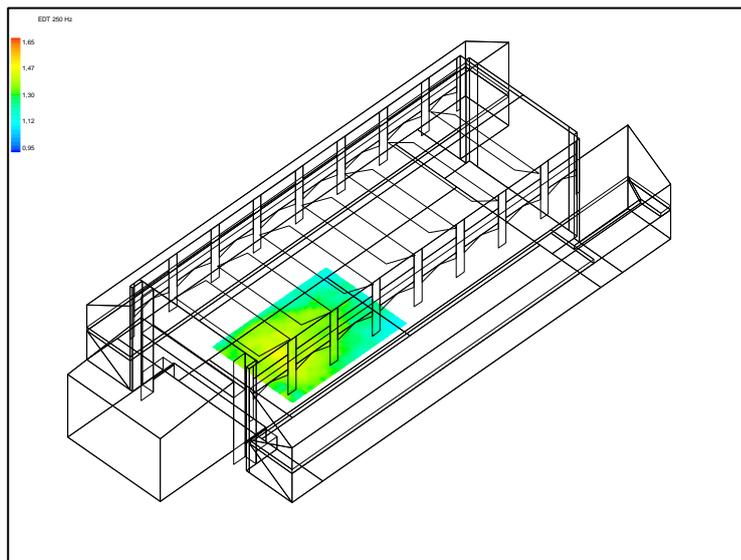
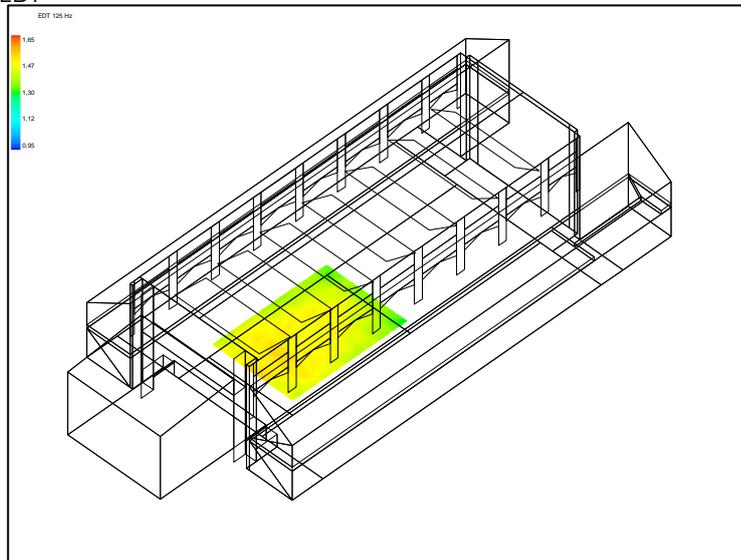




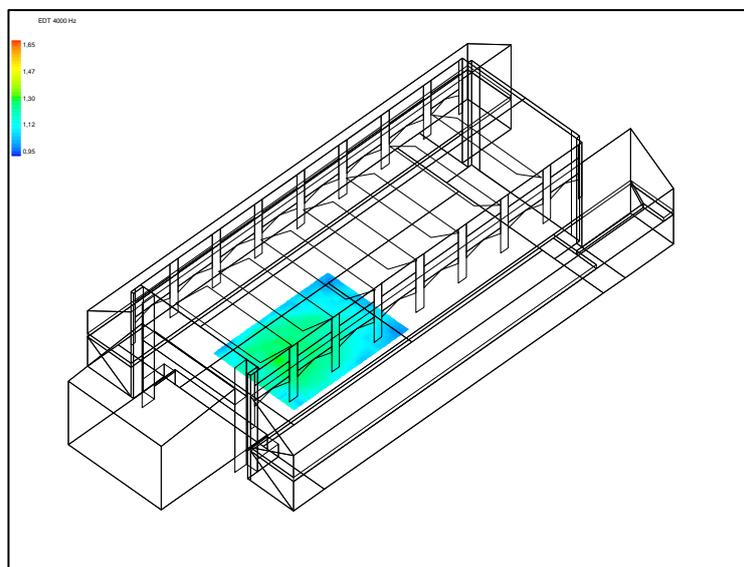
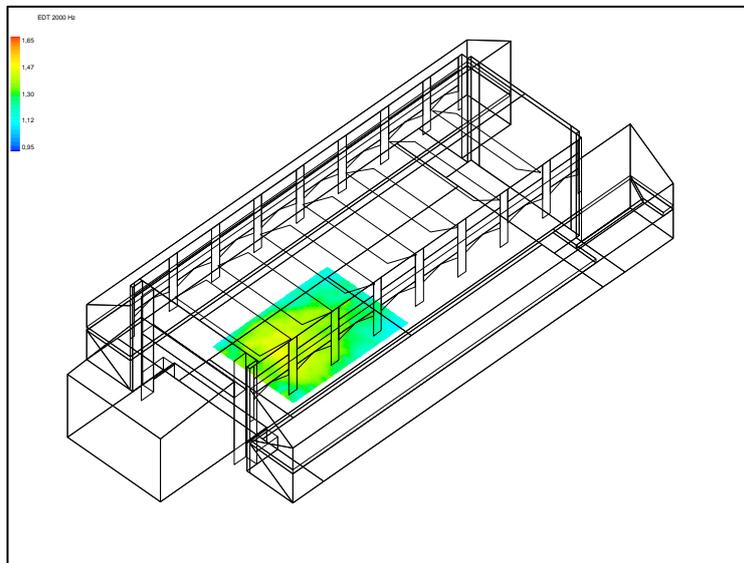
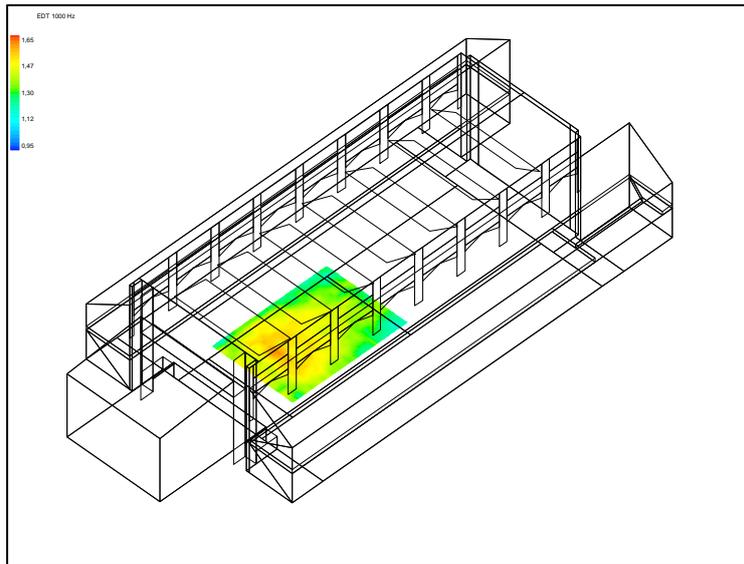
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B) OCUPACIÓN DEL 50% DE LAS BUTACAS

### B.5.1 Gráfica EDT

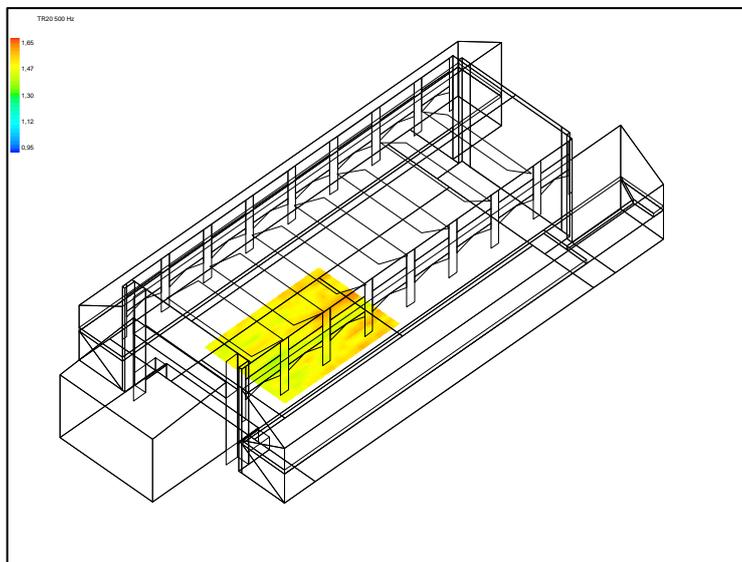
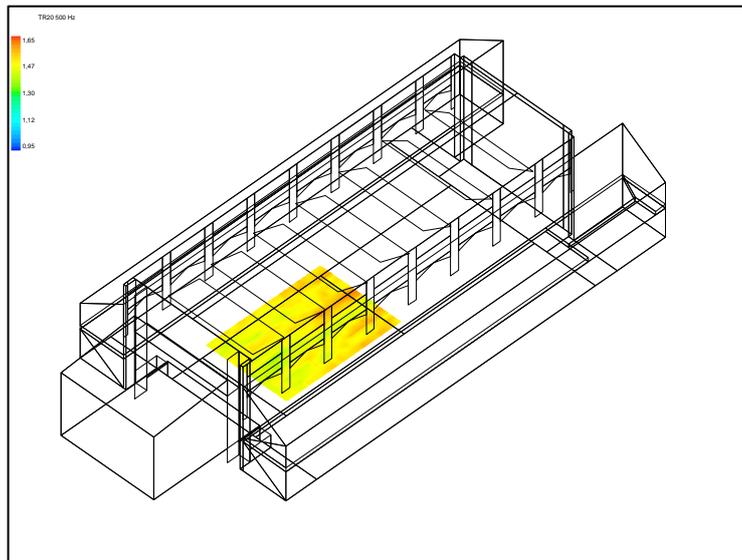
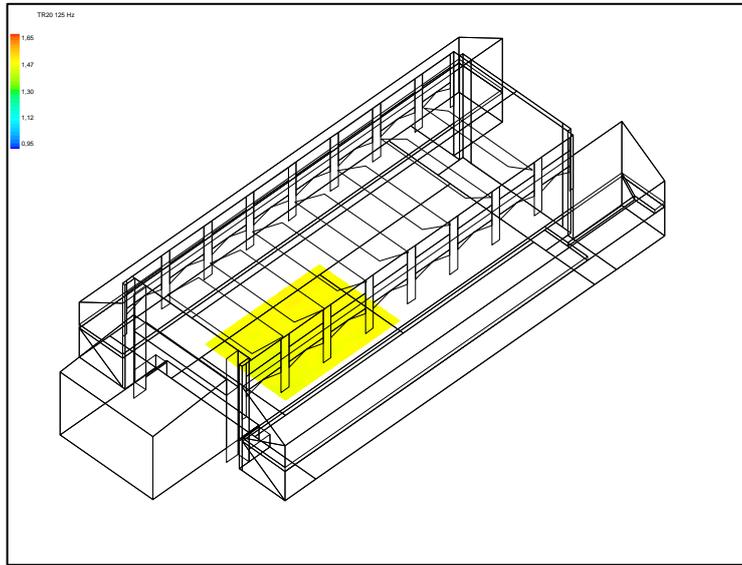


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

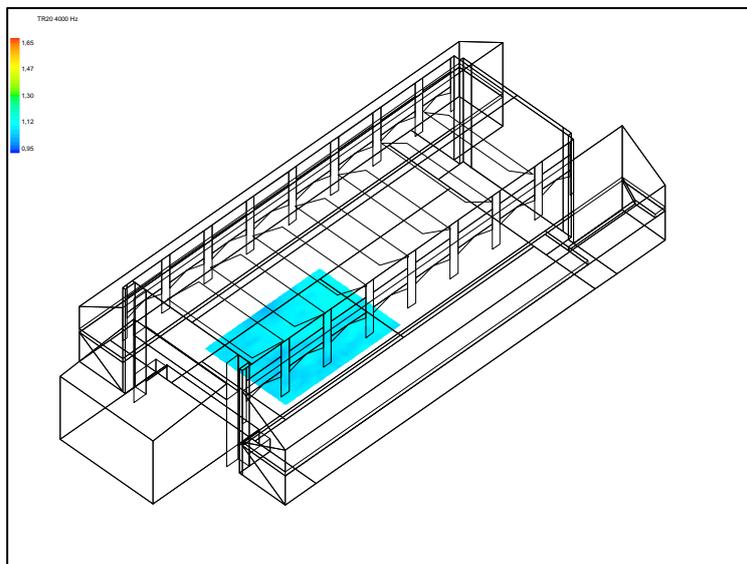
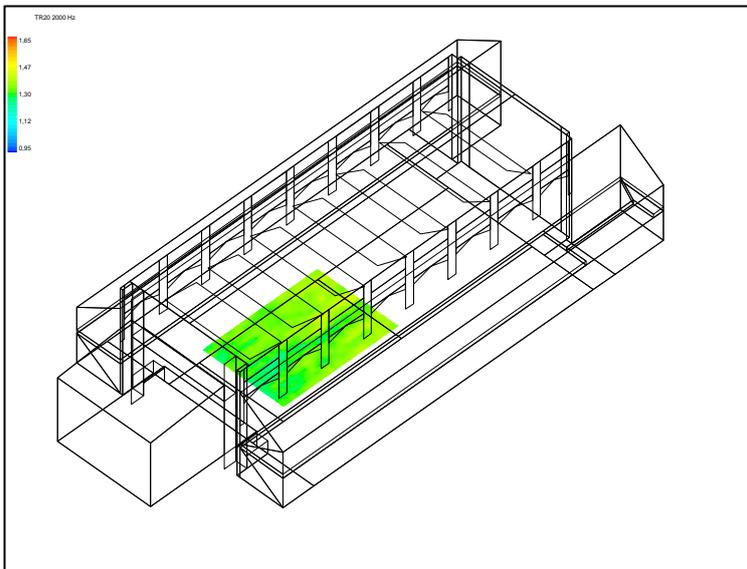
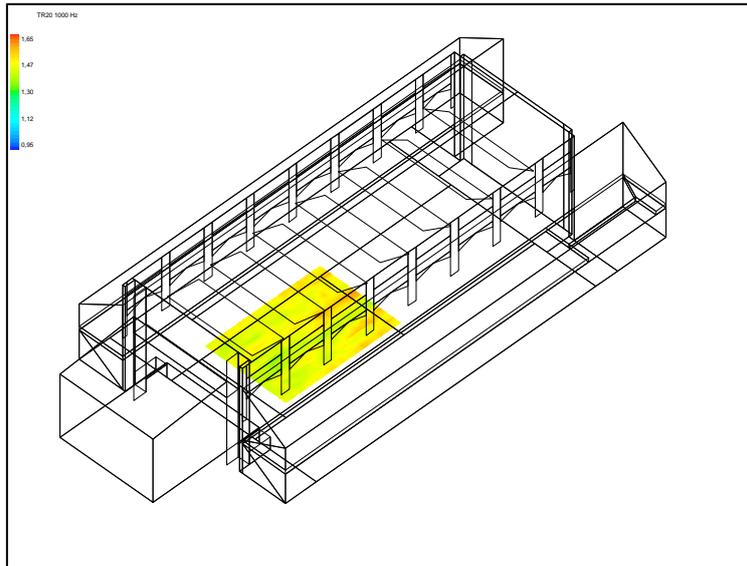


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

B.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>

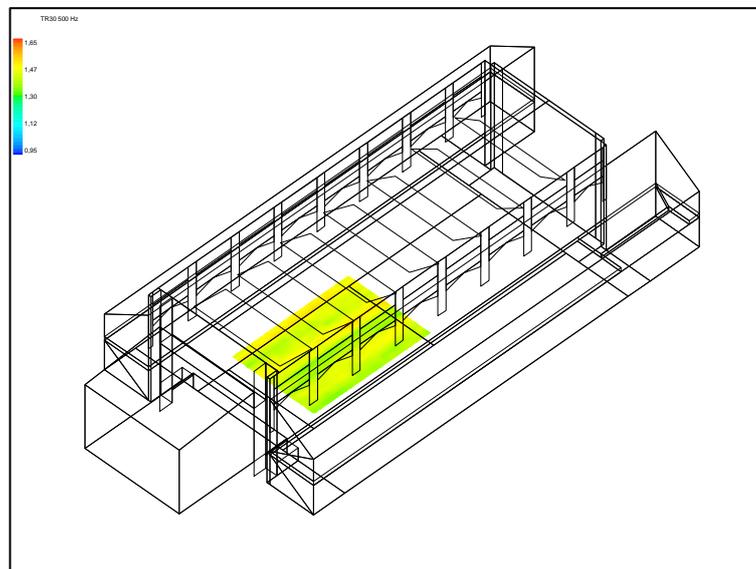
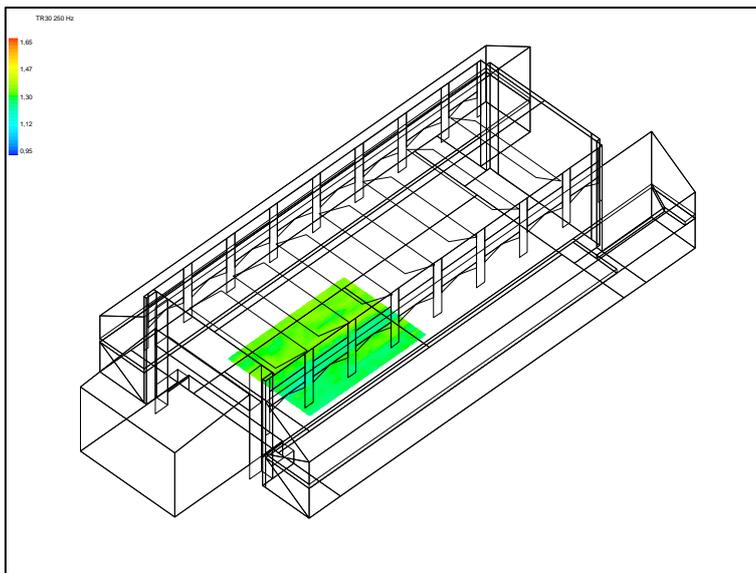
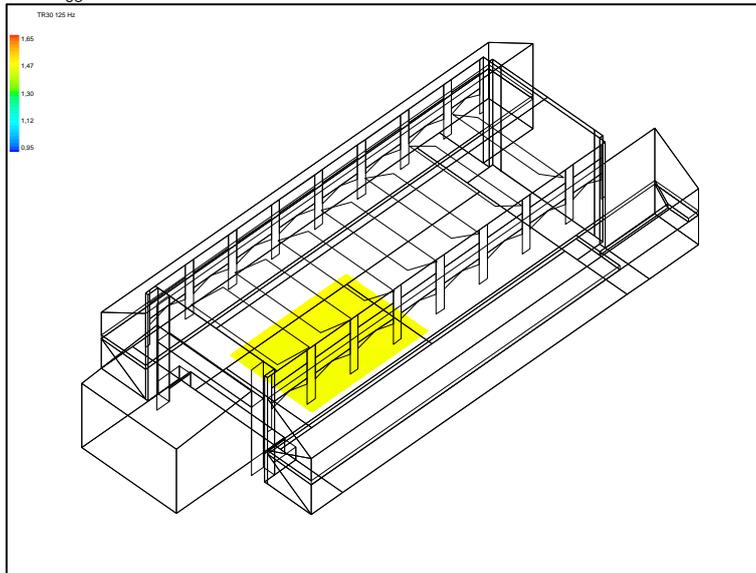


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

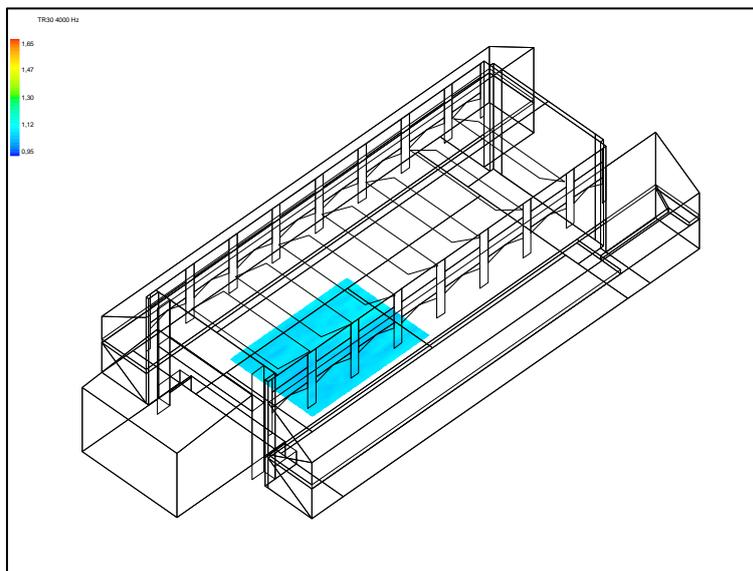
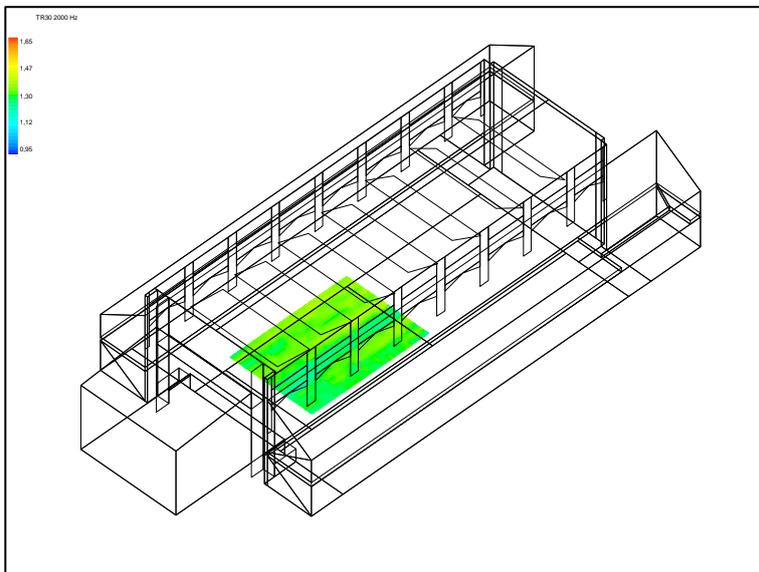
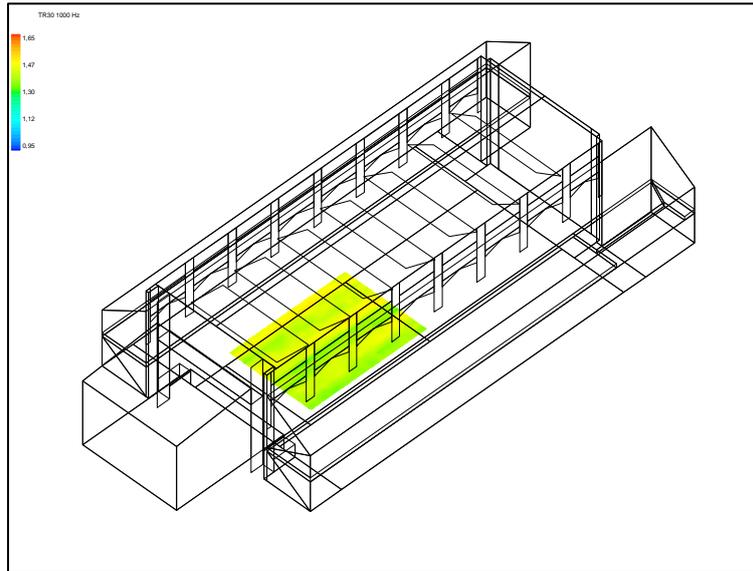


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

B.5.3 Gráfica TR<sub>30</sub>

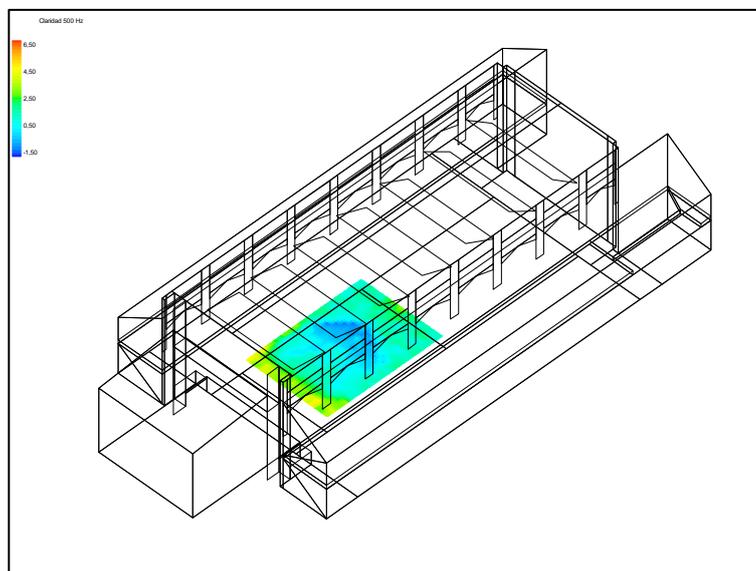
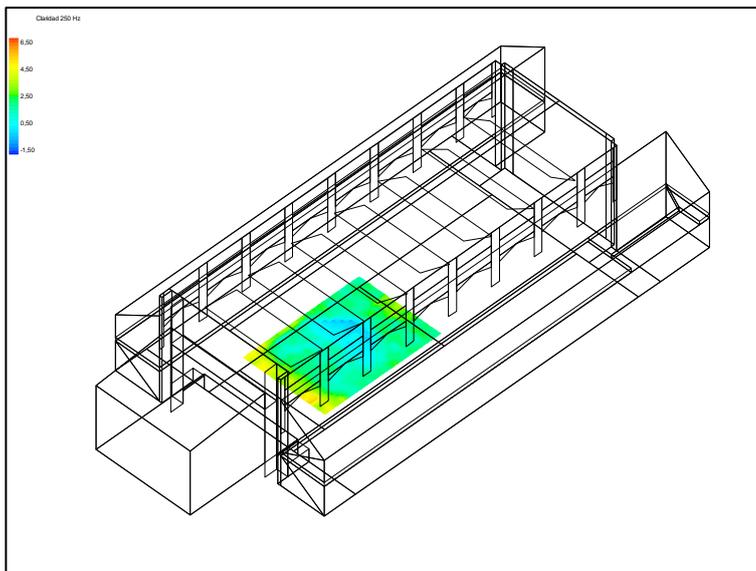
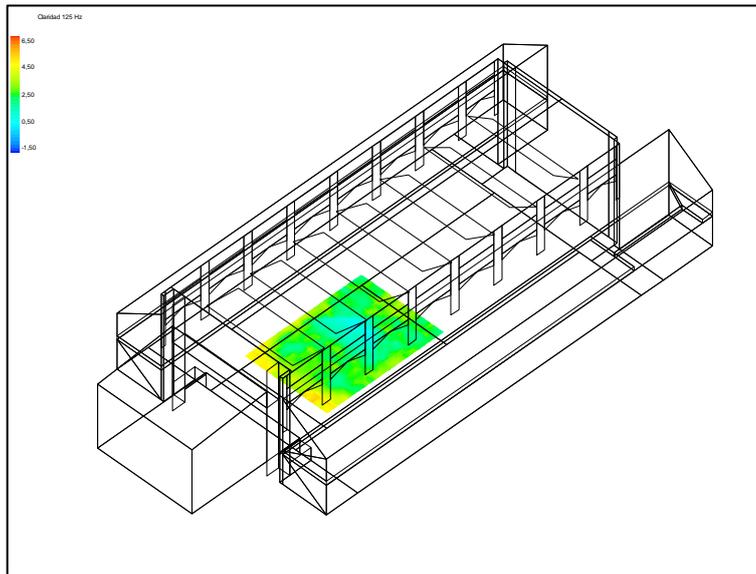


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

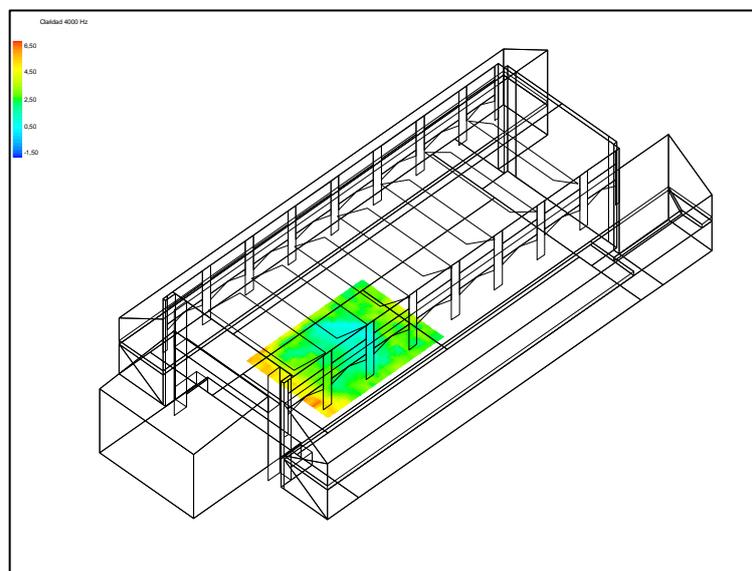
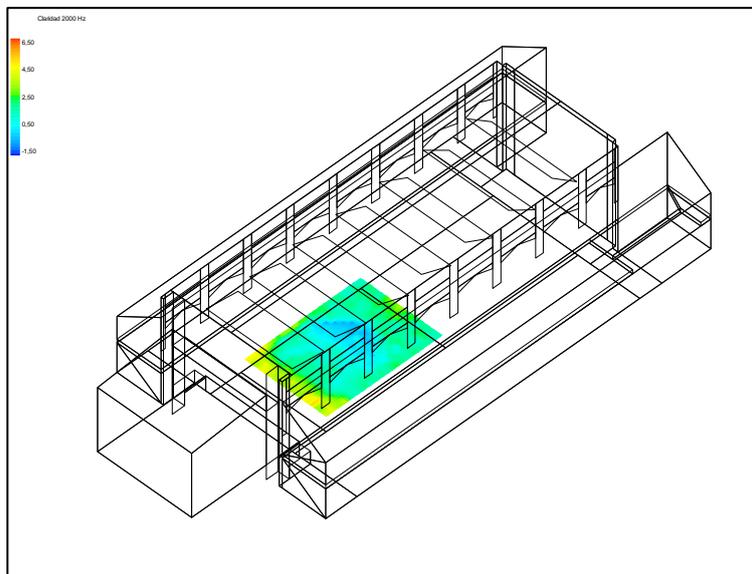
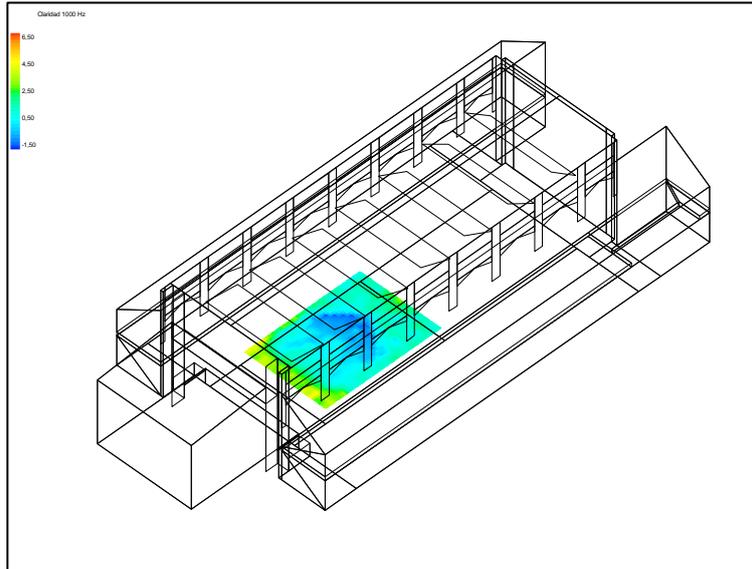


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

B.5.4 Gráfica C<sub>80</sub>

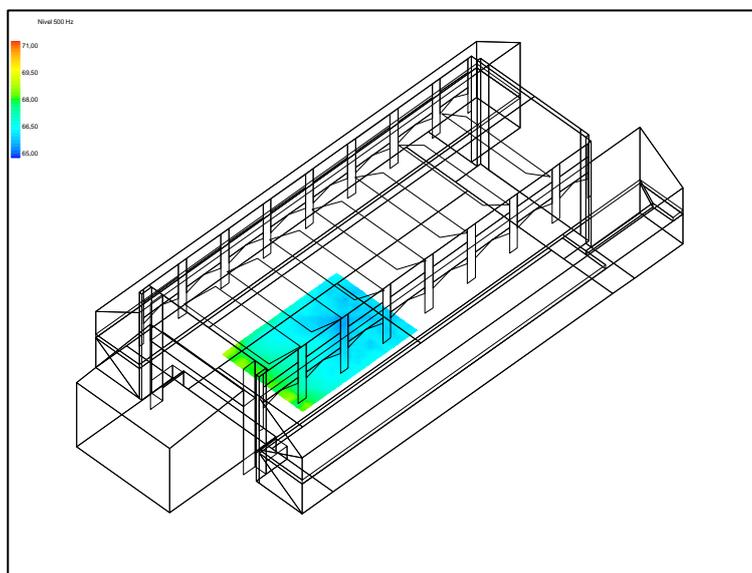
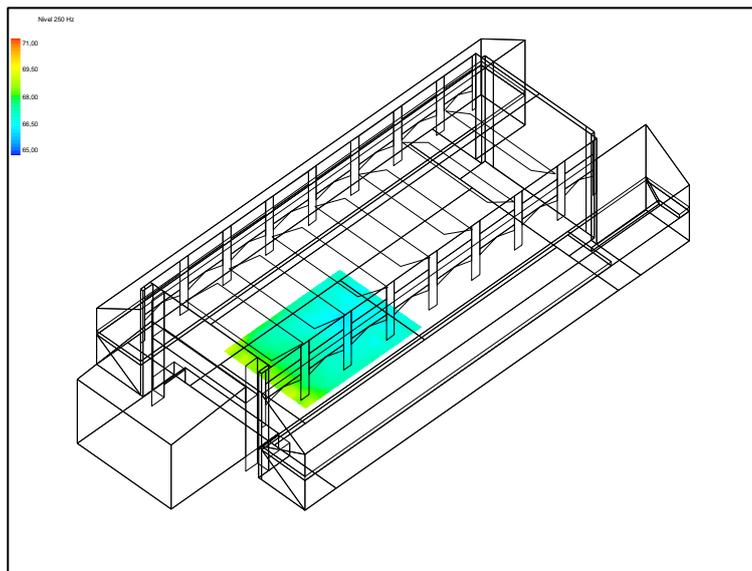
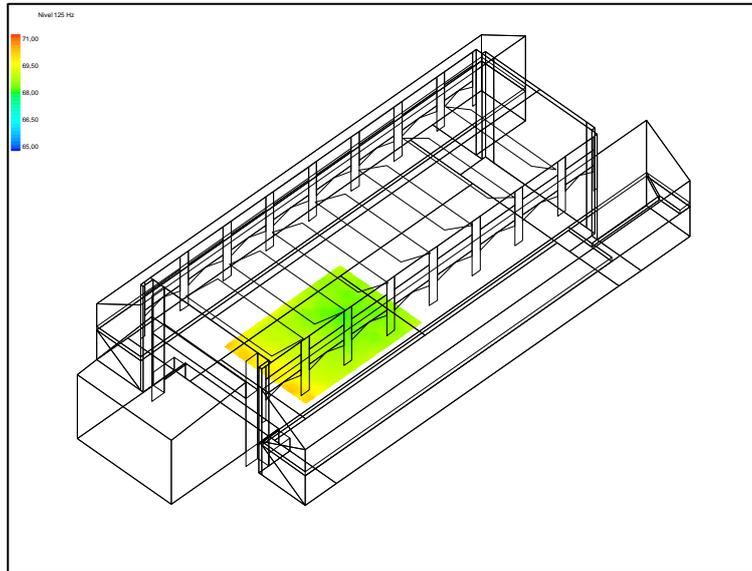


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

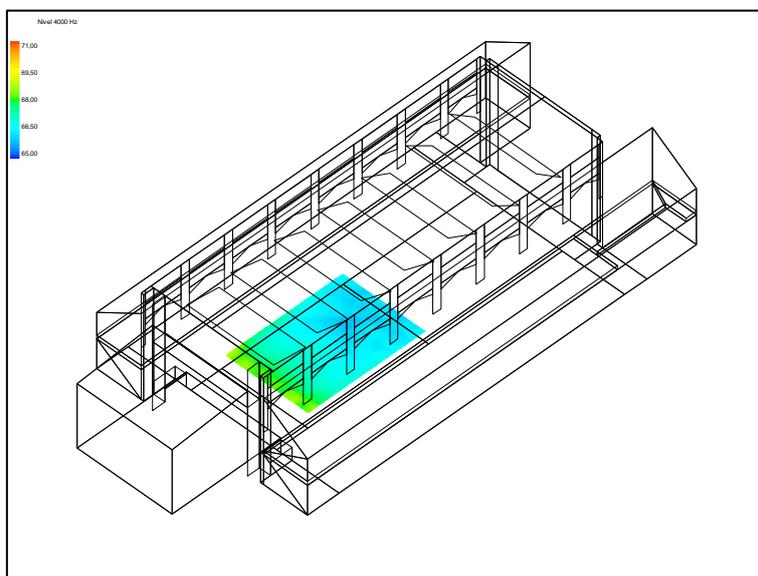
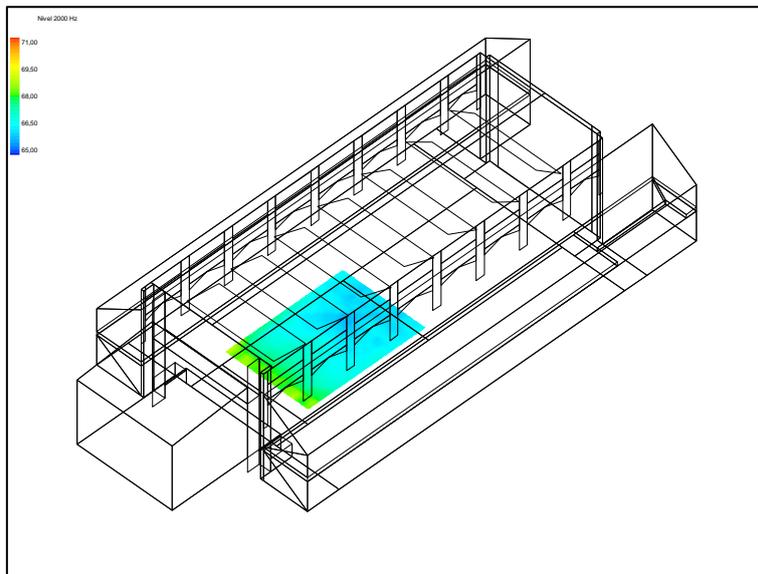
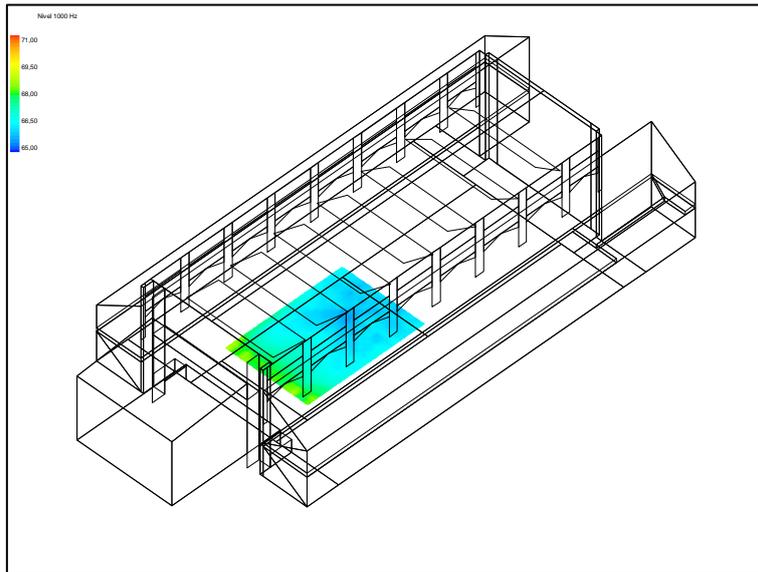


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B.5.5 Gráfica Niveles



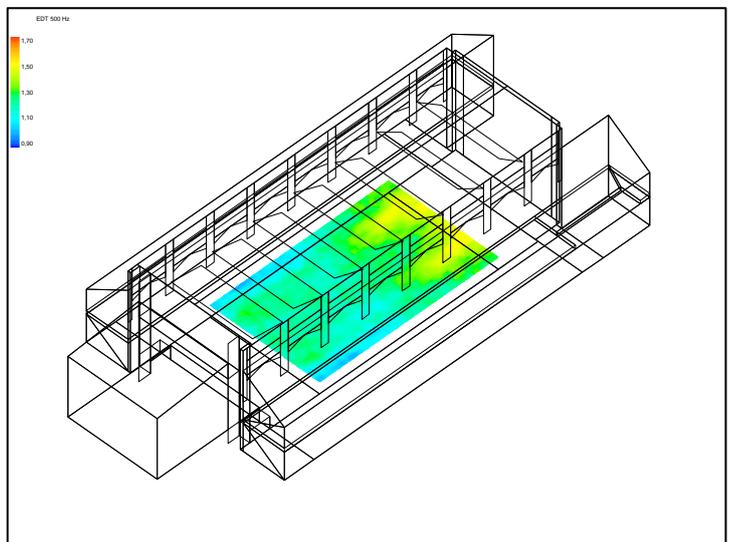
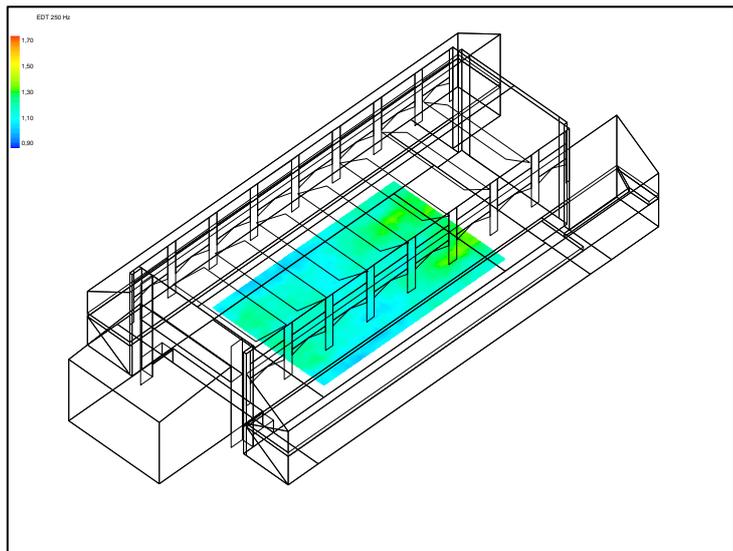
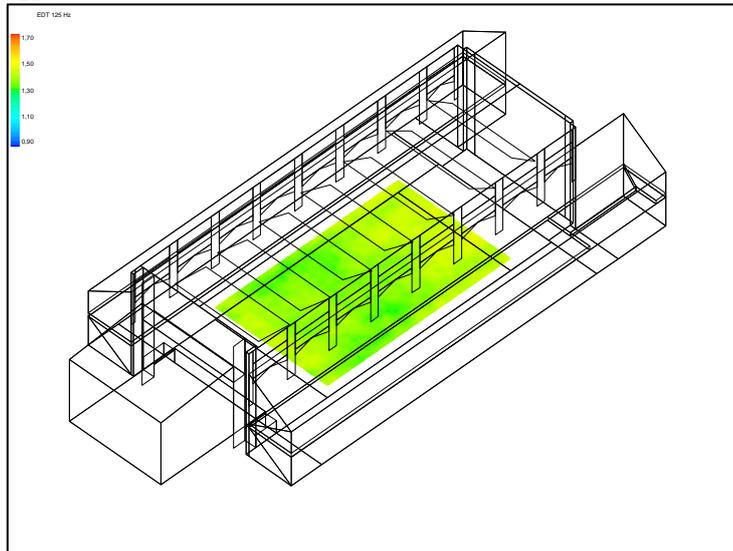
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT



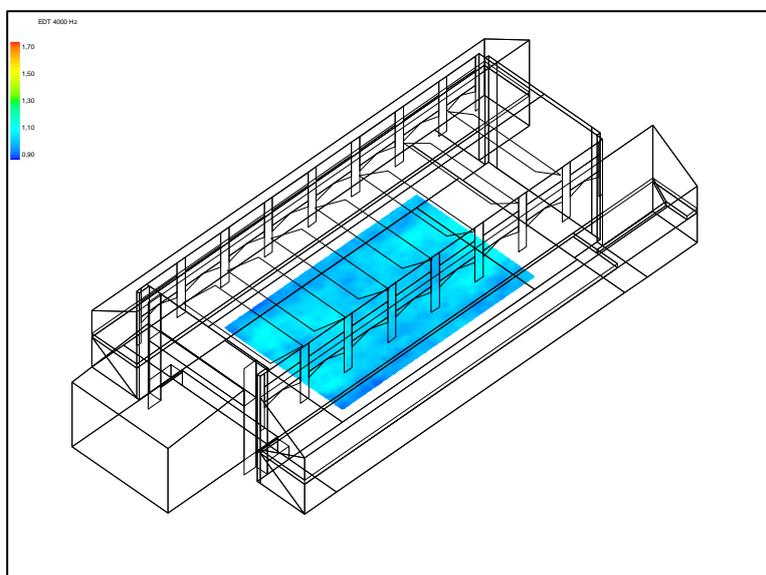
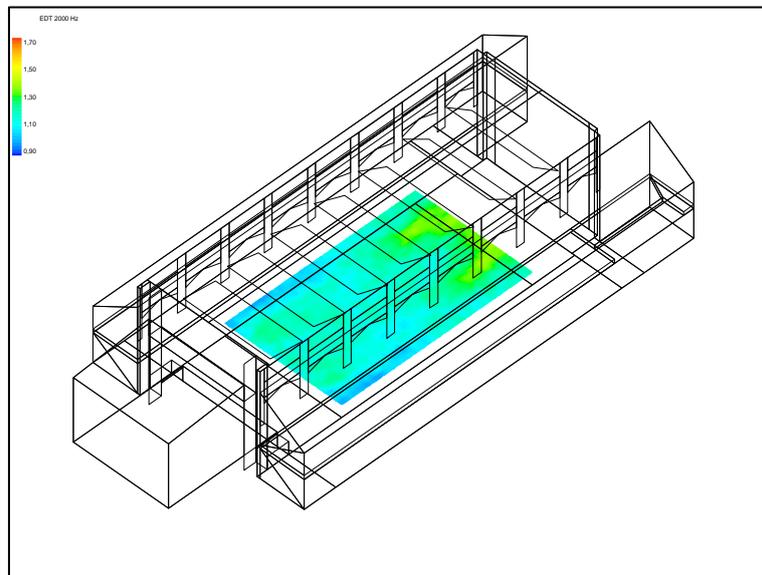
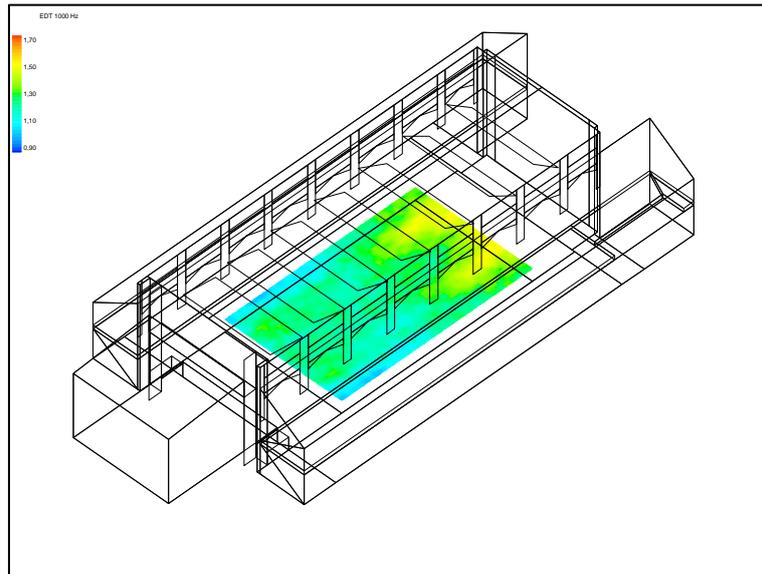
# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## C) OCUPACIÓN DEL 0% DE LAS BUTACAS. ACTOS FALLEROS

### C.5.1 Gráfica EDT

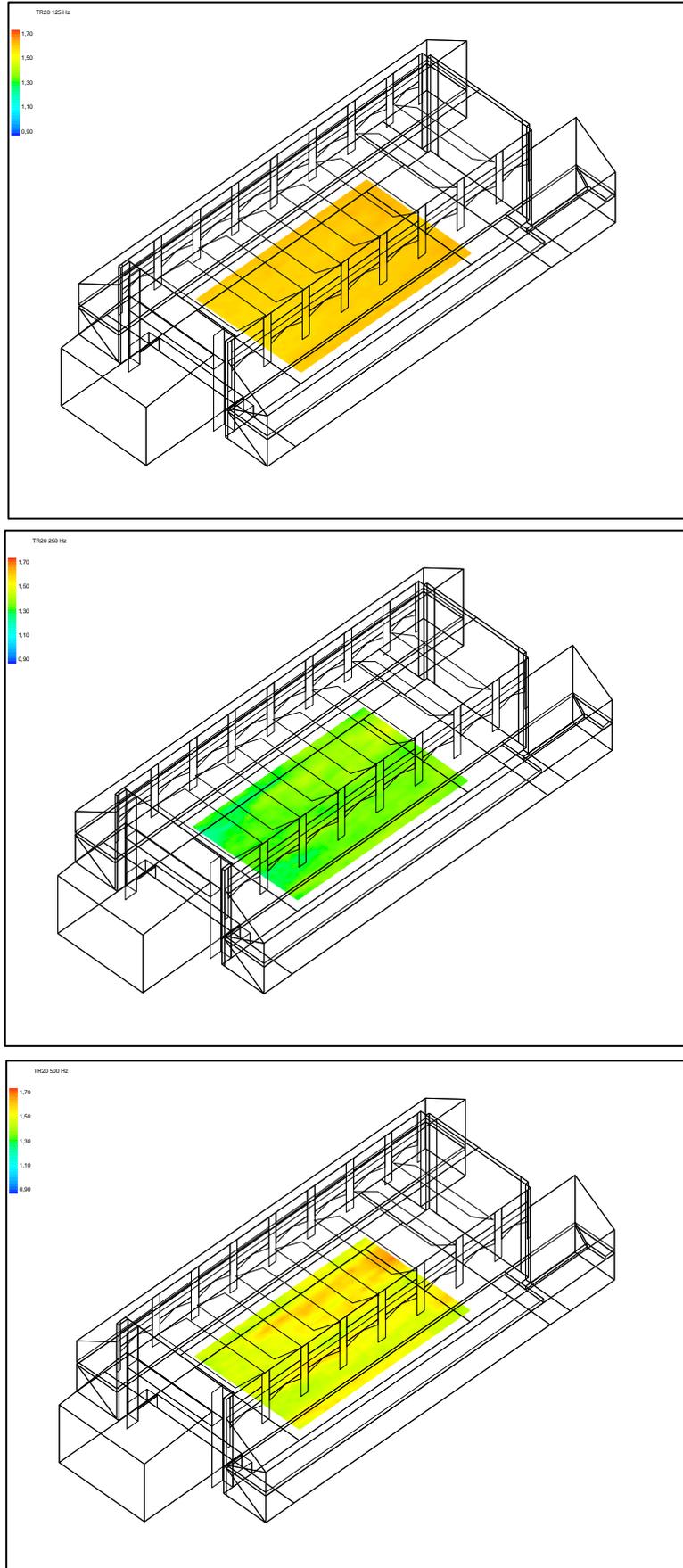


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

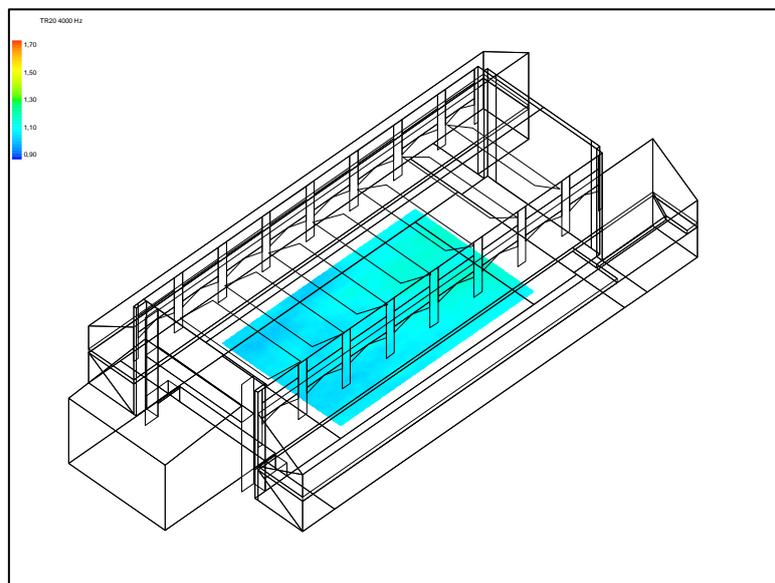
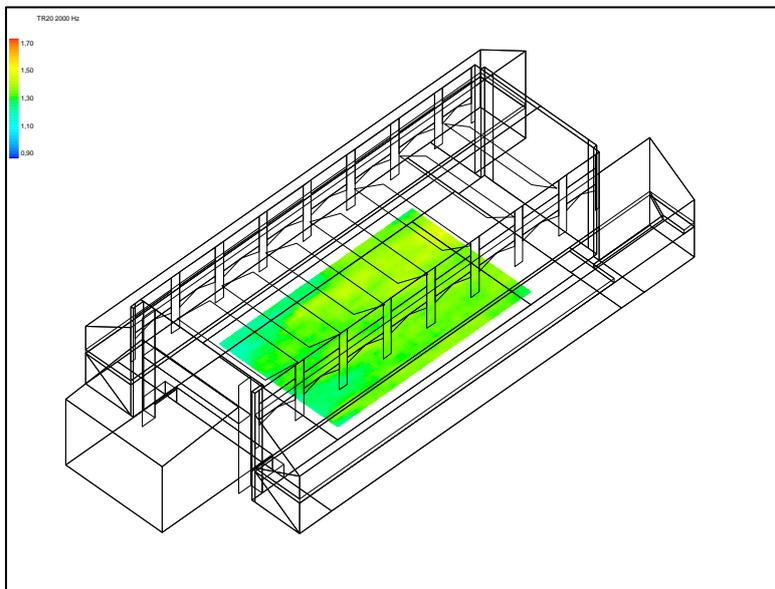
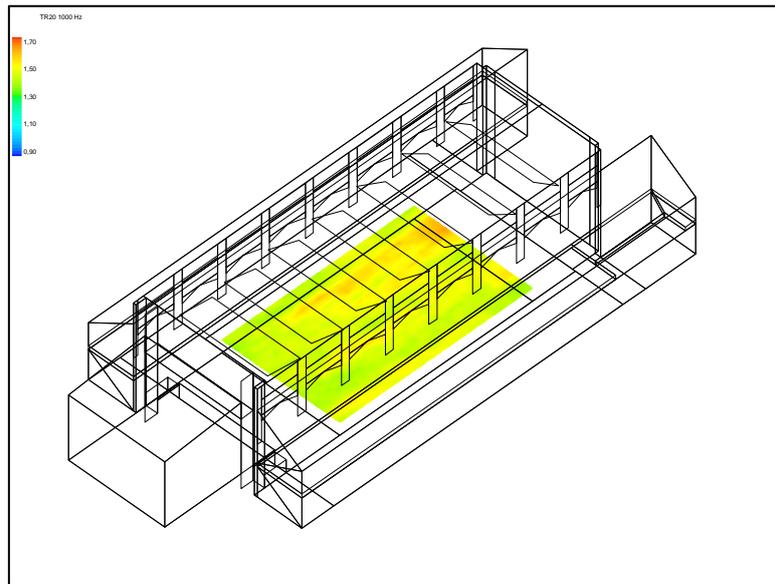


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

C.5.2 Gráfica TR<sub>20</sub>

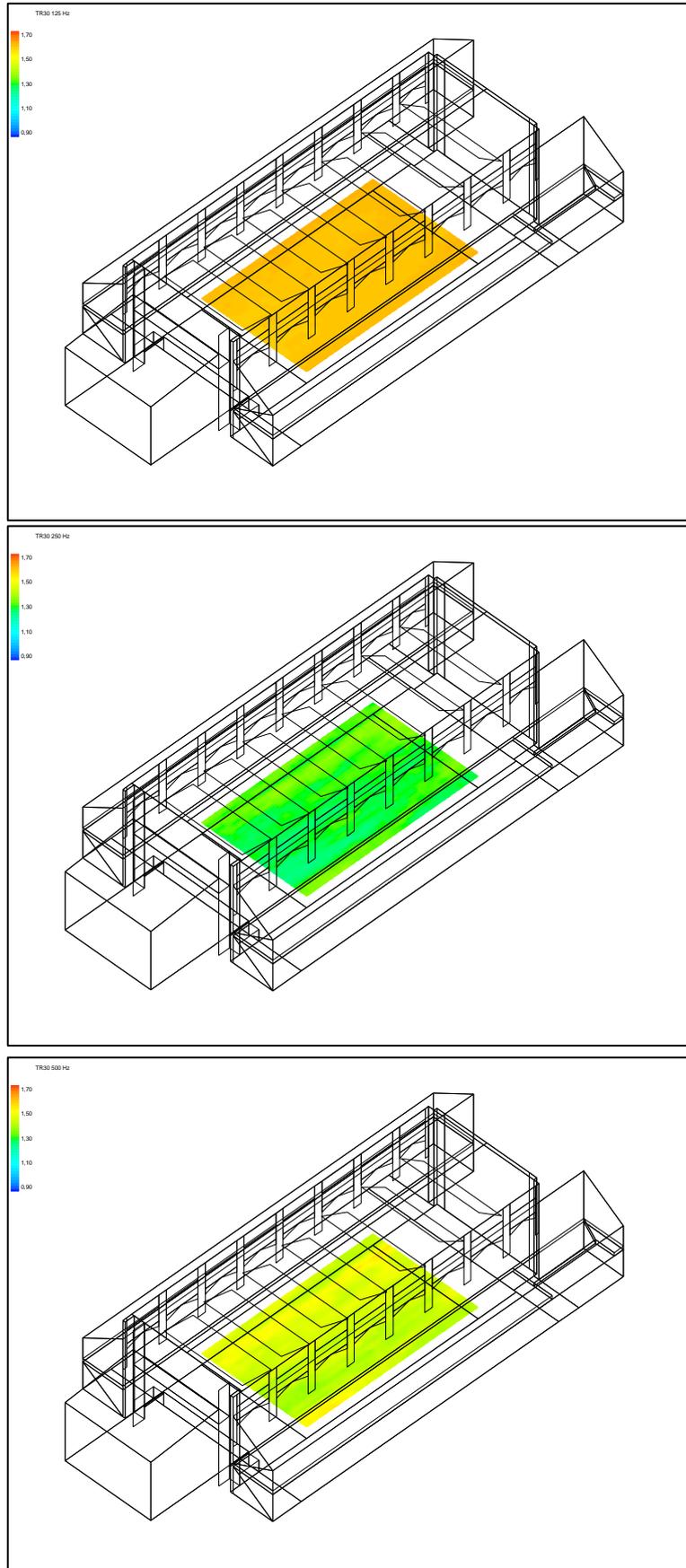


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

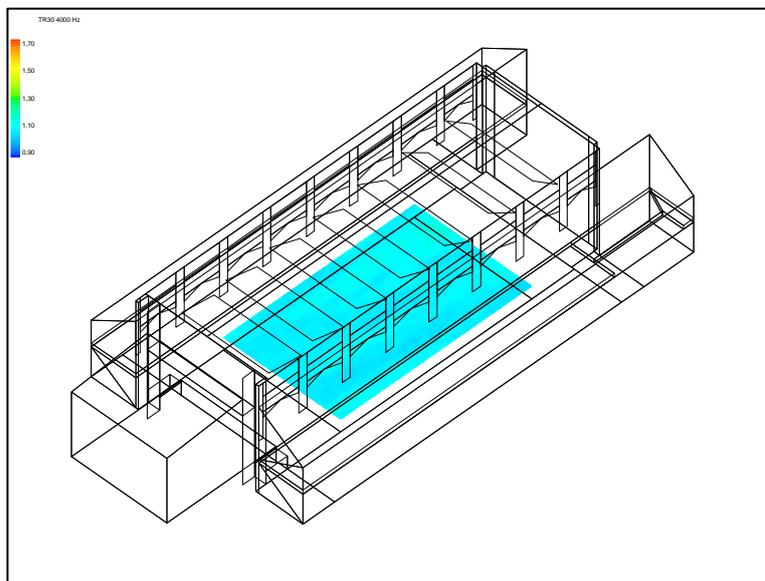
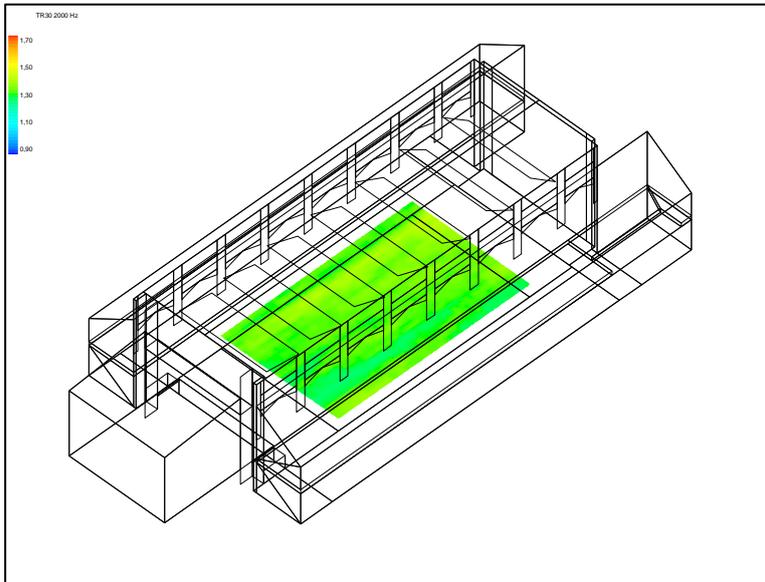
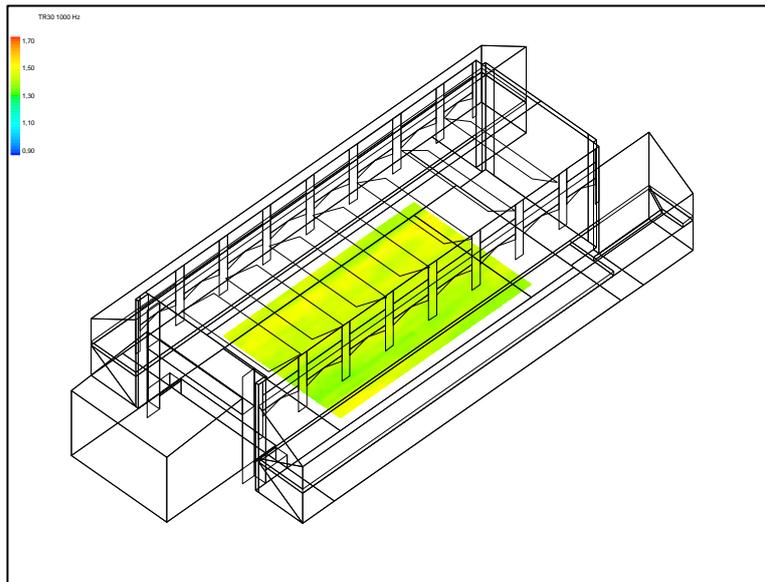


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

C 5.3 Gráfica TR<sub>30</sub>

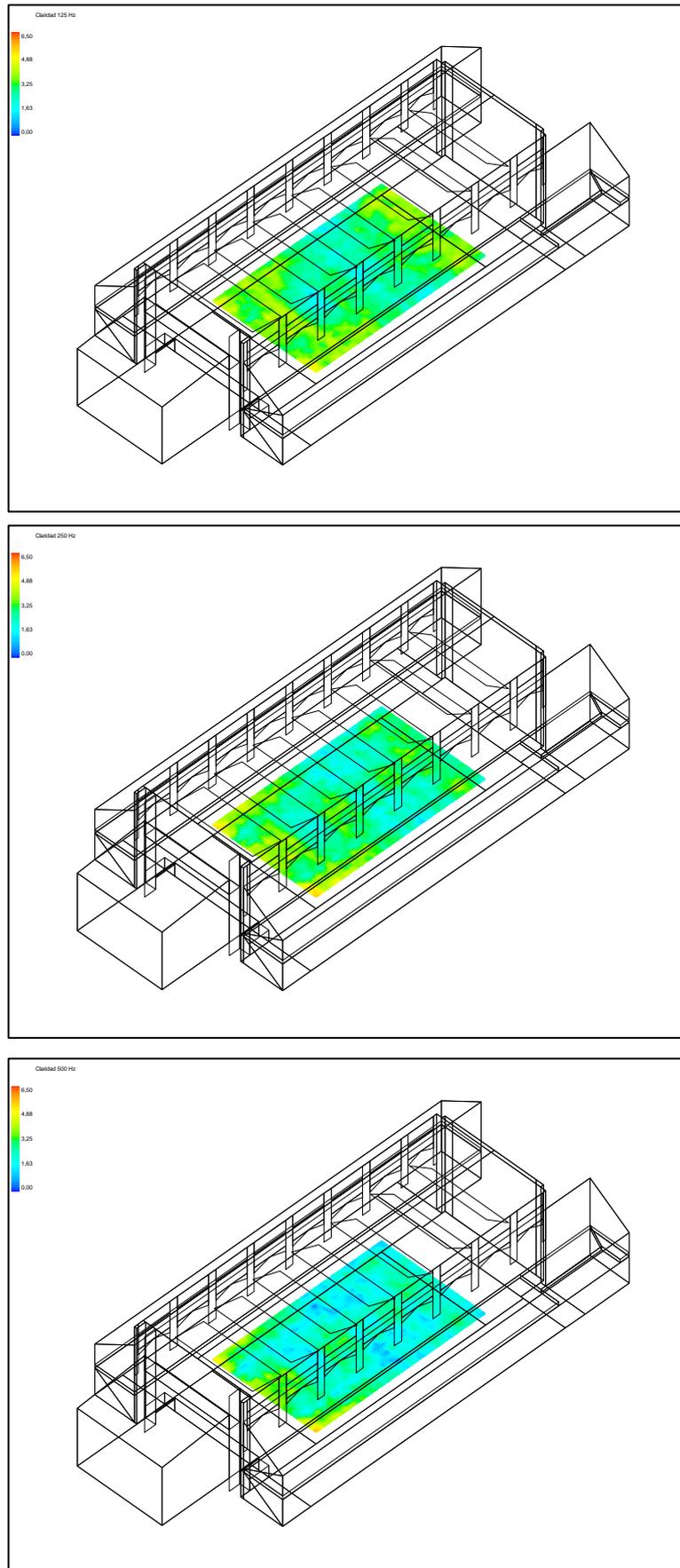


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

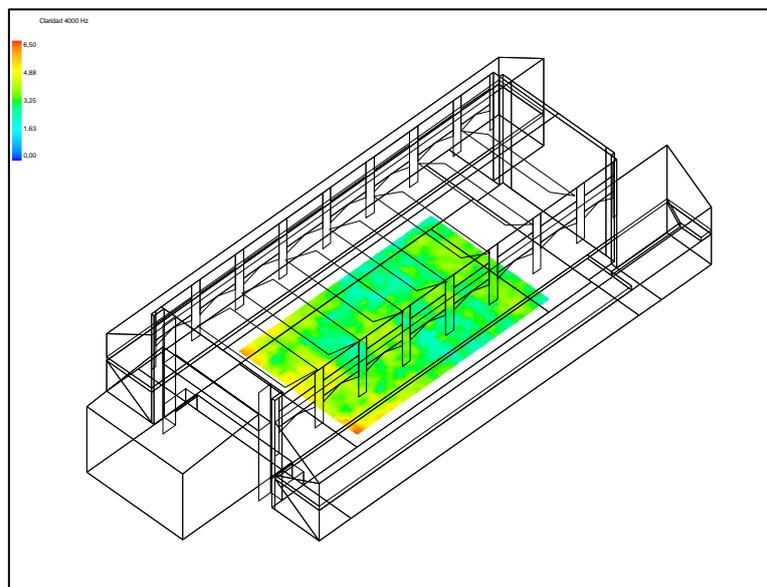
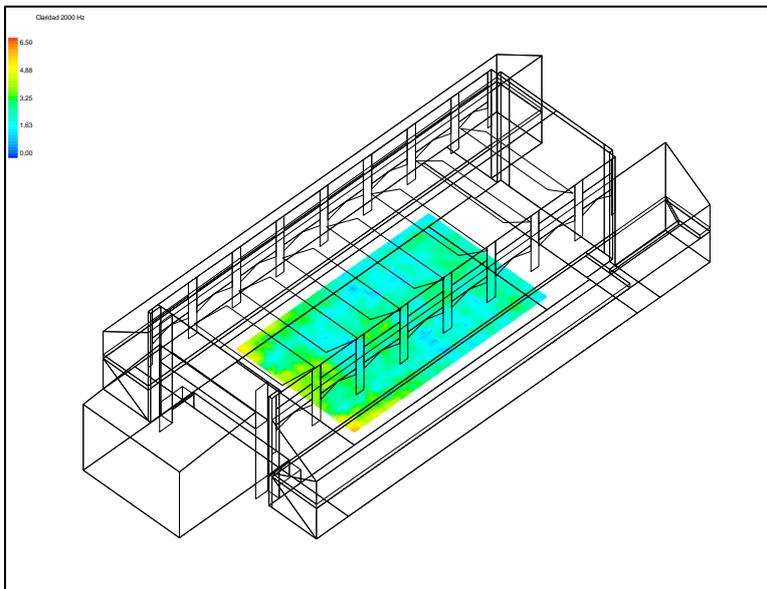
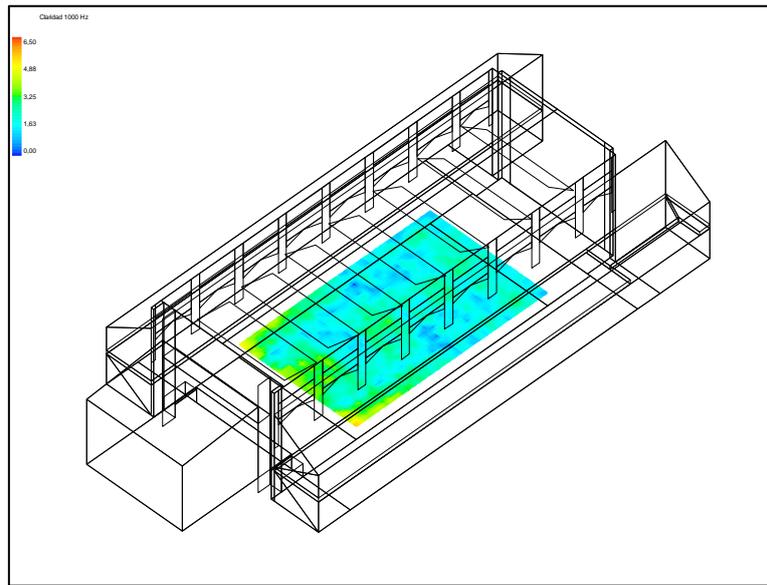


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

C.5.4 Gráfica C<sub>80</sub>

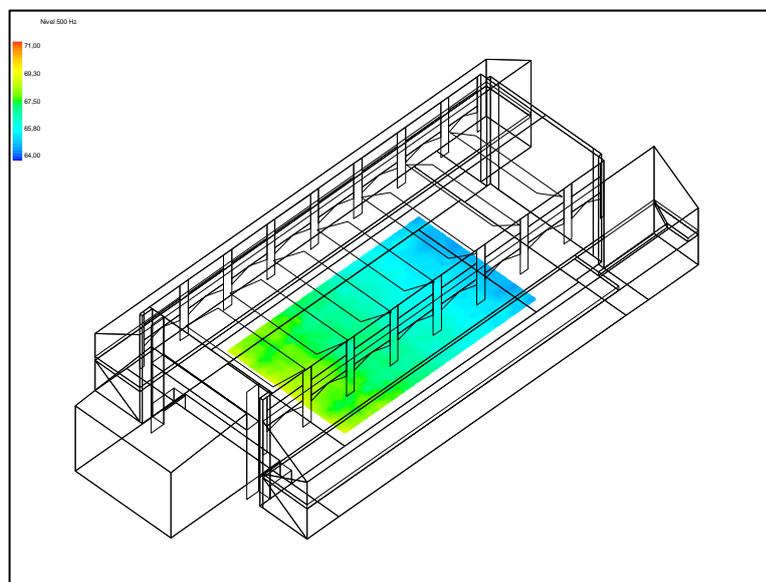
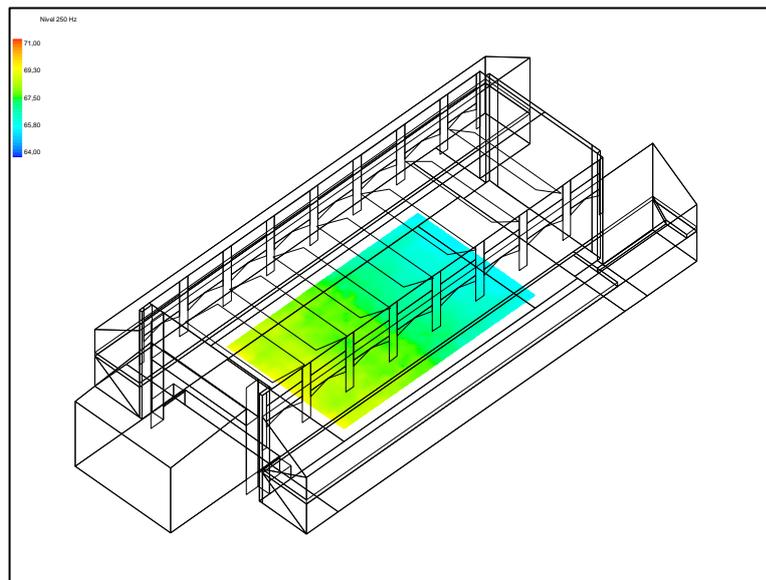
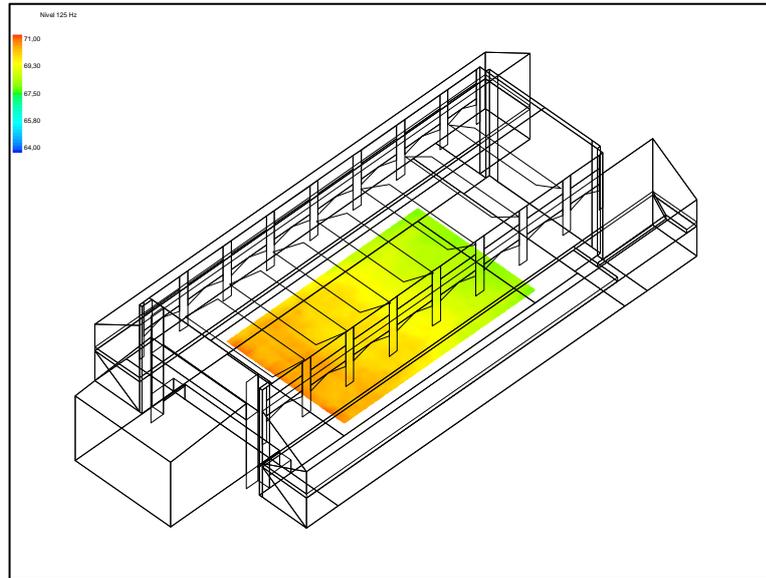


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

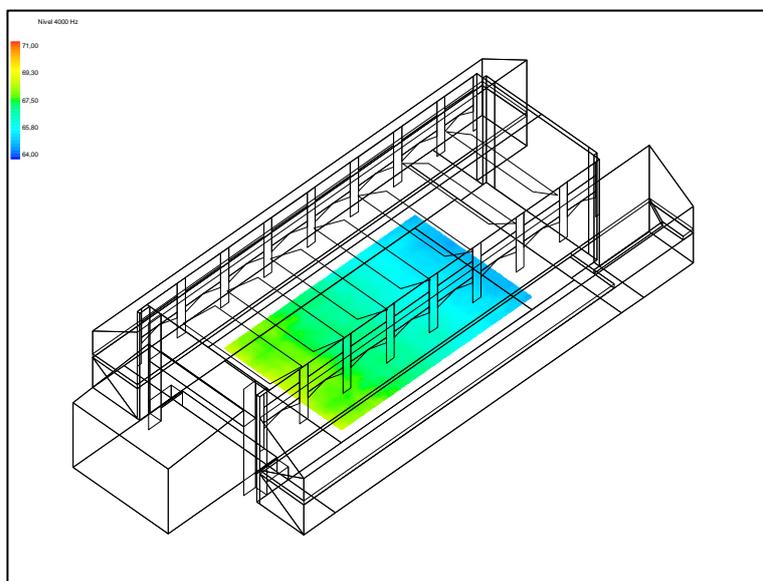
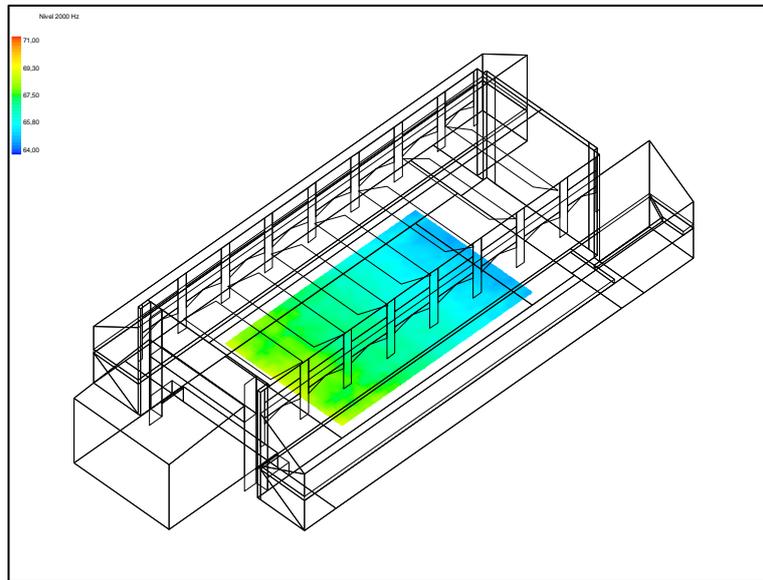
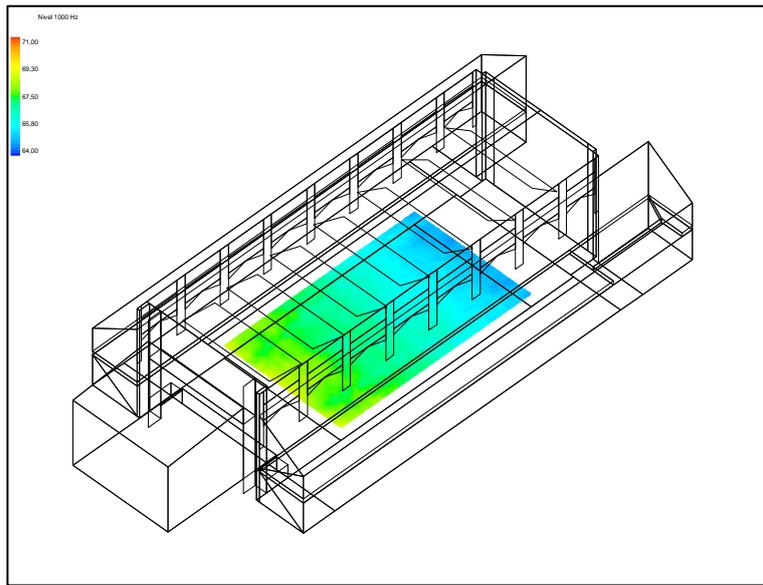


# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## C 5.5 Gráfica Niveles



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT



FICHAS TECNICAS  
PRODUCTOS COMERCIALES

1



## 1. TABIQUES DE YESO LAMINADO "PLADUR"

### ■ PLADUR® METAL

Tabiques autoportantes, fijos, que proporcionan calidad contrastada y uniforme y adaptables a las distintas características técnicas requeridas.

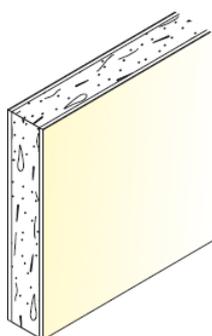
Están formados por una o varias estructuras de perfiles metálicos de chapa de acero galvanizada, de diferentes anchos, a base de Montantes (elementos verticales) y Canales (elementos horizontales) a cada lado de la cual se atornillan por medio de tornillos autorroscantes una o varias Placas de Yeso Laminado **PLADUR®**, de diferente tipo y espesor y que conformarán sus paramentos.

En el hueco (alma) formado por la o las perfilierías, puede incorporarse Material aislante de tipo y espesor diferente (variable según las características o especificaciones técnicas a conseguir) o instalaciones de todo tipo.

Con el tratamiento de juntas entre placas, tanto planas, como de rincón o esquina y de las uniones con los demás sistemas, quedará el tabique totalmente terminado listo para pintar o decorar.

### ■ PLADUR® N

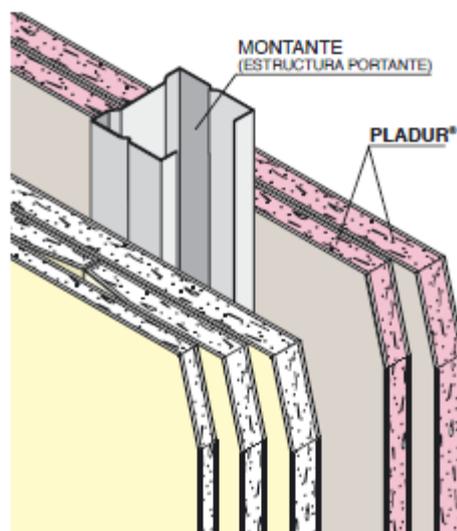
Es la placa base para todos los productos de serie y transformados, y sus características son las especificadas anteriormente correspondiendo como mínimo a las indicadas en la Norma UNE 102.023.



Se utiliza en la ejecución de todo tipo de unidades de Albañilería Interior y Decoración, proporcionando paramentos lisos y continuos.

Espesores (mm)	Anchos (mm)	Longitudes (mm)	Borde
6,5/10/13/15/19/[23]	1.200 <sup>(1)</sup>	2.400 a 3.000 <sup>(2)</sup>	BA <sup>(3)</sup>

- ( ):- Material bajo pedido y cantidades mínimas.  
 (1):- Otros anchos consultar a los Servicios Técnicos Comerciales.  
 (2):- Según Lista de Precios vigente.  
 (3):- Otros Bordes consultar con los Servicios Técnicos Comerciales.



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 1.1 CARACTERISTICAS TABIQUE "PLADUR METAL 100/600 (70)"

CUADRO 15.3.1.- TABIQUES SENCILLOS. RESUMEN CARACTERISTICAS <span style="float: right;">2</span>									
Denominación Sistema	Esquema	Peso (kg/m²)	Altura Máxima (m)	Resistencia Térmica		Aislamiento Acústico (dB(A))		Resistencia al fuego (min)	
				m²h °C/kcal (m² °C/W)					
				Con aislante	Sin aislante	Con aislante	Sin aislante	N	FOC
Tabique PLADUR® METAL 108/400 (70) (19+70+19) <span style="float: right;">20</span>		37,96	4,00	1,812 (1,566)	0,701 (0,605)	(47)	(37)	60	-
Tabique PLADUR® METAL 100/600 (70) (15+70+15) <span style="float: right;">18</span>		27,06	3,40	1,762 (1,516)	0,651 (0,555)	45,5	43	30	(60)
Tabique PLADUR® METAL 108/600 (70) (19+70+19) <span style="float: right;">21</span>		37,83	3,60	1,812 (1,566)	0,701 (1,605)	47	37	60	-
Tabique PLADUR® METAL 120/400 (90) (15+90+15) <span style="float: right;">23</span>		28,58	4,30	1,762 (1,516)	0,646 (0,550)	(45)	(39)	(30)	(60)
Tabique PLADUR® METAL 120/600 (90) (15+90+15) <span style="float: right;">23</span>		27,53	3,90	1,762 (1,516)	0,646 (0,550)	(45)	(39)	(30)	(60)
Tabique PLADUR® METAL 128/400 (90) (19+90+19) <span style="float: right;">24</span>		39,36	4,60	1,812 (1,566)	0,696 (0,600)	(48)	(40)	(60)	-
Tabique PLADUR® METAL 128/600 (90) (19+90+19) <span style="float: right;">24</span>		38,30	4,20	1,812 (1,566)	0,696 (0,600)	(48)	(40)	(60)	-

4

## 1.1 CARACTERISTICAS TABIQUE "PLADUR METAL 122/600 (70)"

CUADRO 15.3.2.- TABIQUES MULTIPLES. RESUMEN CARACTERISTICAS <span style="float: right;">1</span>									
Denominación Sistema	Esquema	Peso (kg/m²)	Altura Máxima (m)	Resistencia Térmica		Aislamiento Acústico (dB(A))		Resistencia al fuego (min)	
				m²h °C/kcal (m² °C/W)					
				Con aislante	Sin aislante	Con aislante	Sin aislante	N	FOC
Tabique PLADUR® METAL 98/400 (46) (13+13+46+13+13) <span style="float: right;">29</span>		43,45	3,50	1,888 (1,632)	0,782 (0,676)	(52,5)	(44,5)	60	120
Tabique PLADUR® METAL 98/600 (46) (13+13+46+13+13) <span style="float: right;">27</span>		42,73	3,30	1,888 (1,632)	0,782 (0,676)	52,5	44,5	60	120
Tabique PLADUR® METAL 106/400 (46) (15+15+46+15+15) <span style="float: right;">33</span>		51,43	3,90	1,948 (1,686)	0,842 (0,720)	(51)	(44,5)	90	120
Tabique PLADUR® METAL 106/600 (46) (15+15+46+15+15) <span style="float: right;">31</span>		50,71	3,70	1,948 (1,686)	0,842 (0,720)	51	(44,5)	90	120
Tabique PLADUR® METAL 122/400 (70) (13+13+70+13+13) <span style="float: right;">39</span>		43,82	4,40	1,888 (1,632)	0,777 (0,671)	(53)	(47)	60	120
Tabique PLADUR® METAL 122/600 (70) (13+13+70+13+13) <span style="float: right;">35</span>		43,02	4,00	1,888 (1,632)	0,777 (0,671)	(53)	(47)	60	120

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 2. VENTANAS DE MADERA "CARINBISA DJ68"



5

### Secciones

Marco de 95/57 x 70mm. y hoja de 81 x 68mm.

### Materiales

Madera maciza de PINO, IROKO, NIANGON, ROBLE,... o madera laminada con lamas exteriores enteras o en Finger-Joint.

### Acabado

Barniz al agua, en tonos teñidos o colores pigmentados.

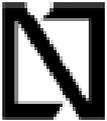
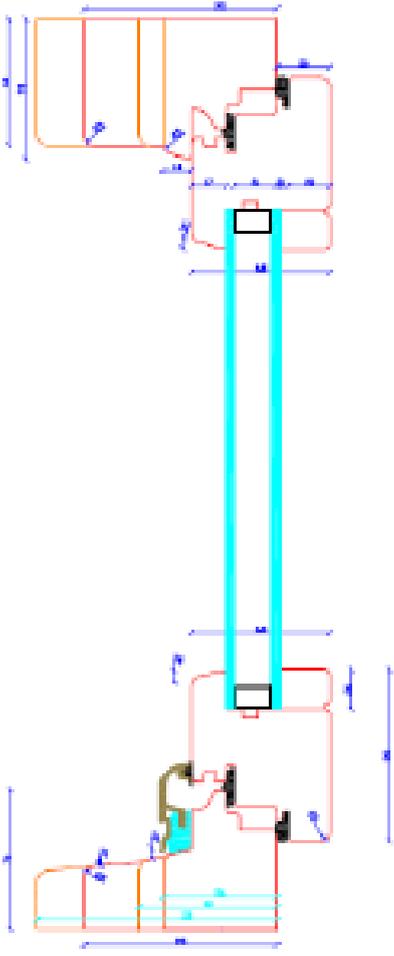
Durabilidad muy elevada, con un mantenimiento mínimo y respetuoso con el medio ambiente.

Garantía entre 5 y 10 años.

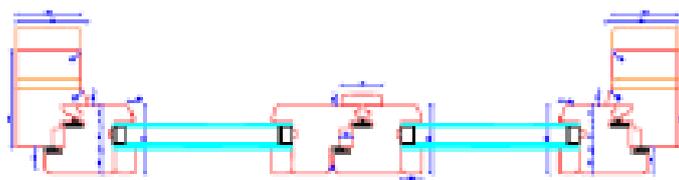
### Juntas

Estanqueidad garantizada por una doble junta termoacústica en el perímetro de las hojas. Vierteaguas de aluminio en la parte inferior del marco, con junta TPE.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

	<b>COMITÉ TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN</b> <b>VENTANAS, FACHADAS LIGERAS,</b> <b>PUERTAS, PERSIANAS Y SUS</b> <b>COMPONENTES</b>		 Asociación Española de Normalización y Certificación									
	Ficha Técnica de la ventana con Marca AENOR  , certificado nº: 047/000385 Ventana de madera, abatible de eje vertical. Serie: CARINBISA DOBLE JUNTA											
Producto Certificado	Fabricante:	CARPINTERÍA INDUSTRIAL BINÉFAR, S.A.										
Ventanas	Fábrica:	ESPLUS (Huesca)										
 <p>ESCALA 1:2 MARCO 57-120x70-80 HOJA 68x83</p>		<b>1º.- SISTEMAS DE APERTURA</b> Practicable u Oscilobatiente, mediante falleba con mínimo tres puntos de anclaje y pernos otlev										
		<b>2º.- PERFILES DE MADERA</b> <b>MATERIA PRIMA:</b> Perfiles sólidos o laminados. Pino Silvestre, densidad: 540 Kg/m <sup>3</sup> Dureza: 2,0 Pino Melz, densidad: 540 Kg/m <sup>3</sup> Dureza: 2,5 Inoko, densidad: 670 Kg/m <sup>3</sup> Dureza: 4 Mangón densidad: 710 Kg/m <sup>3</sup> Dureza: 2,9 Cola D4 en laminados BELLO IFT ROSENHEIM <b>TRATAMIENTO PROTECTOR:</b> Impregnante al agua con acción biocida, RENNER SPA, TOP QUALITY YML4887XX, Aplicación "flow-coating" en tren de barnizado CARINBISA.  <b>ACABADO DE SUPERFICIE:</b> Barniz al agua, RENNER SPA, ALTO SOLIDO YC20C118/T28  <b>CLASES DE CALIDAD DE LA MADERA:</b> Clase J50 en perfil sólido de Pino Silvestre Clase J2 en perfil laminado  <b>DIMENSIONES MÁXIMAS:</b> 2.250 mm x 2250 mm Ventana en 3 hojas (2+1)										
		<b>3º.- HERRAJES DE APERTURA</b> <b>MATERIALES:</b> Falleba y pernos otlev. O bisagra ocido. <b>SISTEMA:</b> Falleba <b>PROVEEDORES:</b> PROCOMSA (GU-BKS) y COLELL										
		<b>4º.- ACCESORIOS DE ENSAMBLAJE</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>MATERIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espiga en el mismo perfil</td> <td>Ensamblado con cola D3-D4</td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN	MATERIALES	Espiga en el mismo perfil	Ensamblado con cola D3-D4				
		DESCRIPCIÓN	MATERIALES									
		Espiga en el mismo perfil	Ensamblado con cola D3-D4									
<b>5º.- ELEMENTOS DE ESTANQUIDAD</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>MATERIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juntas de estanquidad</td> <td>PVC y espuma. (Q-LON)</td> </tr> <tr> <td>Sellado del acristalamiento</td> <td>Silicona</td> </tr> <tr> <td>Verteaguas de aluminio en solera hojas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Boca en la unión central</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			DESCRIPCIÓN	MATERIALES	Juntas de estanquidad	PVC y espuma. (Q-LON)	Sellado del acristalamiento	Silicona	Verteaguas de aluminio en solera hojas		Boca en la unión central	
DESCRIPCIÓN	MATERIALES											
Juntas de estanquidad	PVC y espuma. (Q-LON)											
Sellado del acristalamiento	Silicona											
Verteaguas de aluminio en solera hojas												
Boca en la unión central												
<b>6º.- ACRISTALAMIENTO</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>ESPESOR MÁXIMO</th> <th>PESO MÁXIMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Doble aislante</td> <td>34 mm. (junquillo especial)</td> <td>110 kg/hoja</td> </tr> </tbody> </table>			TIPO	ESPESOR MÁXIMO	PESO MÁXIMO	Doble aislante	34 mm. (junquillo especial)	110 kg/hoja				
TIPO	ESPESOR MÁXIMO	PESO MÁXIMO										
Doble aislante	34 mm. (junquillo especial)	110 kg/hoja										
<b>PRESTACIONES CERTIFICADAS DE LA VENTANA (perfil antiguo)</b>												
HE	RESISTENCIA AL VIENTO	UNE-EN 12210	Clase C5									
HH	ESTANQUIDAD AL AGUA	UNE-EN 12208	Clase 9 A									
HA	AISLAMIENTO ACÚSTICO	UNE-EN ISO 140-3	Ensayo: ventana 2 hojas 1200 x 1200 con vidrio aislante 6 / 12 / 4	R <sub>w</sub> = 37 (-1; -4) dB R <sub>a</sub> = 34,3 dbA								
HE	PERMEABILIDAD AL AIRE	UNE-EN 12207	Clase 4									
		UNE-EN ISO 12587-1	Ensayo: ventana 2 hojas 1200 x 1200 con vidrio aislante 6 / 12 / 4	U = 2,07 W/m <sup>2</sup> K								
	AISLAMIENTO TÉRMICO Valor U (W/m <sup>2</sup> ·K)	UNE-EN ISO 10077-1	Cálculo									
	DURABILIDAD	UNE-EN 12400	Clase 3 (20.000 ciclos)									

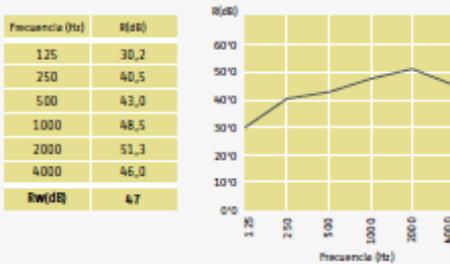
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
 "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

	COMITÉ TÉCNICO DE CERTIFICACIÓN VENTANAS, FACHADAS LIGERAS, PUERTAS, PERSIANAS Y SUS COMPONENTES	 Asociación Española de Normalización y Certificación
	Ficha Técnica de la ventana con Marca AENOR  certificado nº: 047/000385	
Producto Certificado	Ventana de madera, abatible de eje vertical. Serie: CARINBISA DOBLE JUNTA	
Ventanas	Fabricante: CARPINTERÍA INDUSTRIAL BINÉFAR, S.A. Fábrica: ESPLUS (Huesca)	
SECCIÓN HORIZONTAL DE LA VENTANA		
		
ESCALA 1:4 MARCO 57-120x70-80 HOJA 68x83		
<b>PRESTACIONES DECLARADAS DE LA VENTANA:</b> Capacidad para soportar cargas de los mecanismos de seguridad: APTO Propiedades de radiación: consultar documentación técnica del fabricante del acristalamiento Fuerzas de maniobra y resistencia mecánica: APTO		
<b>INSTRUCCIONES DE ACRISTALAMIENTO (Si no lo lleva a cabo el fabricante de la ventana)</b> Se aparta el junquillo y se coloca el cristal sobre el galce, se clava de nuevo el junquillo y se silicona el perímetro del cristal por la parte exterior de la ventana.		
<b>INSTRUCCIONES DE MONTAJE (Si no lo lleva a cabo el fabricante de la ventana)</b> Se coloca el bloc de la ventana sobre el premarco y se lleva a escuadra, sujetándolo con cuñas de madera, a continuación se atornilla desde la canal de la persiana o desde la cámara de descompresión al premarco. Se ha de sellar con silicona o masilla acrílica para exteriores la junta entre el marco y la obra. Se ha de colocar espuma de poliuretano entre el premarco y la ventana para aislar la holgura. Por la parte interior se coloca el tapajuntas y si lleva el tape de persiana.		
<b>INSTRUCCIONES DE USO</b> Correcta utilización de los sistemas de apertura.		
<b>INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO</b> La limpieza de la carpintería exterior es la principal operación que se debe realizar para su correcto mantenimiento. Deben utilizarse detergentes neutros o agua y jabón, en ningún caso materiales corrosivos, como detergentes de base ácida o amoniacal. Cuando sea necesaria la restauración, es suficiente con un leve lijado y la aplicación de una mano de barniz al agua, a brocha o a pistola.		

3. PUERTAS ACUSTICAS Y DE EVACUACION "NOTSON ACOUSTIC"

2.2. Puerta PM1

Aislamiento acústico



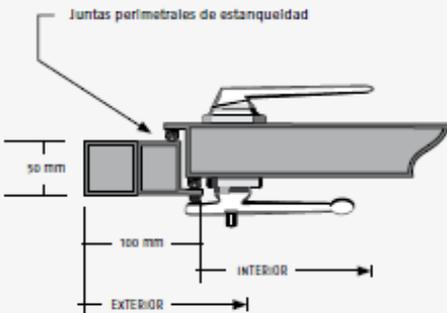
Condiciones del ensayo: Medida del aislamiento acústico de un conjunto marco-puerta referencia PM1. Ensayo LGAI según norma UNE-EN 140-3:1995.

Medidas estándar (mm)

Mod	Exterior A x B	Interior
PM1-1	975 x 2120	755 x 1900
PM1-2	1050 x 2220	830 x 2000
PM1-3	1200 x 2220	980 x 2000
PM1-4	1300 x 2220	1080 x 2000
PM1-50	1900 x 2220	1680 x 2000
PM1-60	2100 x 2220	1880 x 2000

Sobre pedido se fabrican otras medidas.

Perfil del marco



Puerta acústica metálica, fabricada mediante una carcasa exterior de acero de 1,5 mm de espesor y complejo aislante multicapa interior.

La puerta dispone de dos juntas perimetrales de estanqueidad y cierre a presión.



#### 4. PUERTAS ACUSTICAS MADERA

## Puertas Acústicas Serie T-ASONEC 45 dBA



### Descripción:

Las PUERTAS ACUSTICAS de MADERA de la SERIE T-ASONEC 45 dBA de AUDIOTEC están formadas por hoja de madera sobre un bastidor macizo y marco de madera maciza con núcleo relleno de componentes metálicos y materiales fonoaislantes y fonoabsorbentes.

Construidas para proporcionar un elevado nivel de atenuación acústica.

Las bisagras son especiales para asegurar la estanqueidad acústica en el cierre de la puerta, en cada puerta se pueden añadir accesorios como barras antipánico, visores acústicos, muelles cierras puertas, cepillo automático de guillotina en la parte inferior de la hoja,...

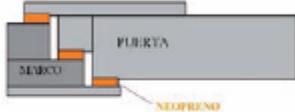
La puerta se puede suministrar prepara para lacar o chapeada en acabado noble (roble,

cerezo, haya, ipe, etc.)

Gracias al diseño personalizado de todas nuestras puertas, podemos suministrarlas con unas dimensiones y acabado final adecuados al proyecto acústico y la necesidad de cada cliente.

La puerta va montada sobre un marco cerrado para asegurar que no sufra deformación durante el porte y montaje de la misma.

### Características Técnicas:

<b>Aislamiento</b>	Rw = 45 dBA (certificados según norma)
<b>Referencia ensayo Acústico</b>	
<b>Especificaciones</b> 	Puerta acústica de madera prensada sobre bastidor macizo
	Marco de madera macizo
	Núcleo de materiales fonoaislantes y fonoabsorbentes
	Sistema de triple burllete en todo el perímetro de la puerta
<b>Espesor</b>	70mm
<b>Acabado superficial</b>	Preparada para lacar o chapeada en madera
<b>Formato</b>	Dimensiones estándar de una o dos hojas (especiales bajo pedido)
<b>Accesorios</b>	Visor acústico, muelle cierrapuertas barra antipático...

### Ámbito de Aplicación:

Debido a sus elevadas características acústicas son aptas para su colocación en salas que requieren una alta estanqueidad acústica.

Su instalación principal se realiza en salas y estudios de grabación, cines, auditorios, teatros, oficinas, hoteles, discotecas,...

Como aplicación en viviendas particulares son aptas para mejorar la calidad de vida y disminuir la contaminación acústica.

5. TABIQUE MOVIL REITER MODELO HUF COR-8500 MONODIRECCIONAL



MURO MOVIL ACUSTICO

**HUF COR-8500 (Monodireccional)**



10

DESCRIPCION TECNICA

**H-8500 Monodireccional**

**GENERAL**

- Espesor: 100 mm
- Altura máxima: 8.000 mm
- Anchura máxima: 1.234 mm
- Peso: 50 Kg/m<sup>2</sup>
- Perfilera: vista
- Aislamiento acústico: 48 dB / 52 dB

**CONCEPTO**

Sistema corredero Monodireccional, deslizable por un carril superior de aluminio (sin guía en pavimento). Idóneo para la compartimentación de espacios en una sola dirección. Su almacenamiento siempre se efectúa en los extremos de los carriles.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## CARRIL

El carril está formado por un perfil de aluminio extrusionado 6063 T-5 anodizado o lacado, al que se incluyen unos perfiles de aluminio extrusionado 6063 T-5 aptos para recibir y quedar integrados en el falso techo o tabica.

El carril va sujeto a la estructura superior (Forjado hormigón/Estructura metálica) mediante tacos de expansión M10 x 100 mm, o soldadura, que fijan las placas de suspensión a la estructura, a su vez éstas quedan suspendidas por dos varillas roscadas M10 que sujetan la suspensión al carril mediante tuercas M10 autoblocantes.

Las suspensiones de los carriles deben incorporar la regulación de la nivelación, compensando el desnivel que pueda existir en la estructura superior (Forjado hormigón/Estructura metálica).

## RODAMIENTOS

Rodamiento compuesto por un cuerpo central, fijado al eje del módulo, y formado por 4 rodamientos recubiertos poliméricamente, permitiendo deslizamientos suaves y silenciosos.

## MODULOS

**Módulos:** Los módulos están contruidos por una estructura autoportante metálica de acero y aluminio que garantiza su rigidez estructural. El espesor del módulo es de 100 mm y periferia vista. En su interior se alojan los mecanismos telescópicos y la cámara con material de aislamiento acústico de lana de roca. En sus caras exteriores se incluyen 2 tableros de partículas de 16 mm. de espesor y acabado según se desee. Cantos protegidos por perfiles de aluminio anodizado o lacado.

**Mecanismos internos (Traviesas móviles inferiores o superiores):** Los mecanismos internos de los módulos garantizan la correcta fijación de los módulos, las traviesas móviles fijan o liberan los módulos, para formar una división o bien retirarla.

Éstas son activadas manualmente mediante una llave de anclaje que, con un simple y rápido cuarto de vuelta, presionan simultáneamente contra el suelo y el carril.

**Juntas acústicas verticales:** El ajuste vertical entre módulos se produce mediante un perfil de coextrusión que autocentra el módulo al unirlo con el anterior. De esta forma se consigue un ajuste vertical constante y una perfecta alienación entre los módulos.

### Tipos de módulos:

**Panel Simple:** Disponen de accionamiento lateral, con traviesas móviles superiores e inferiores que son accionadas simultáneamente por la llave de anclaje, para fijar o liberar el módulo.

**Panel Montante Telescópico:** Su accionamiento es frontal, dispone tanto de traviesas móviles superiores e inferiores como de un montante telescópico lateral. Al accionar el mecanismo telescópico se activan simultáneamente las traviesas móviles superiores e inferiores y el montante vertical, fijando o liberando el módulo y el cerramiento.

**Panel Puerta Interna:** Disponen de un accionamiento lateral, con traviesas móviles superiores e inferiores que son accionadas simultáneamente por la llave de anclaje, para fijar o liberar el módulo. La hoja de puerta incorpora cerradura con llave y un paso útil de abertura mínimo de 2060 x 870 mm.

**Panel Puerta Doble:** Su accionamiento es frontal, dispone de traviesas móviles superiores e inferiores, hoja activa con maneta y cerradura y hoja pasiva. El paso útil aproximado es de 2060 x 1600 mm.

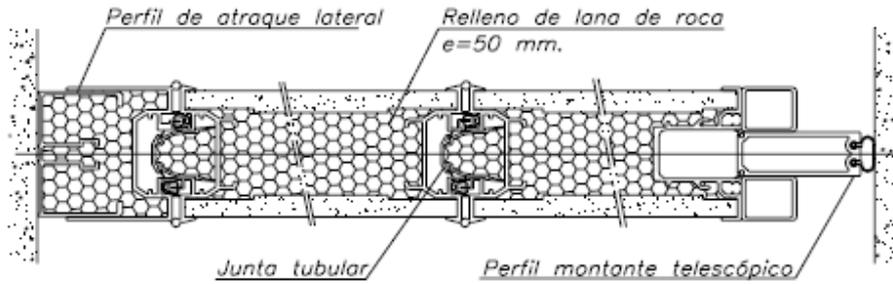
**Panel Batiente:** Disponen de un accionamiento lateral por contacto con el módulo posterior contrabatiente, con traviesas superiores e inferiores, para fijar o liberar el módulo, con maneta y cerradura.

## AISLAMIENTO ACUSTICO

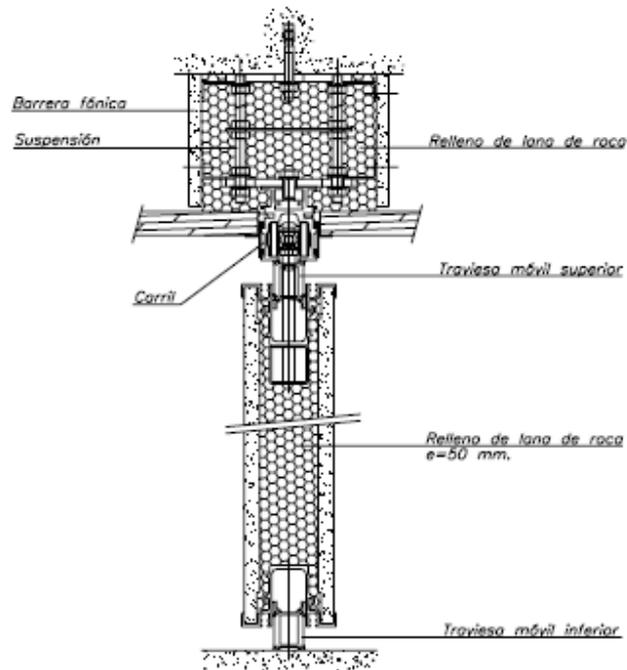
Rw 48 dB / 52 dB con todos los módulos en posición plana y mecanismos telescópicos liberados según norma UNE-EN ISO 140-3:1995 de test en laboratorio, siendo los más rigurosos, y de los que REITER acredita los correspondientes ensayos realizados por Laboratorio Homologado según norma internacional ISO 717-1 (1997).

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

SECCIONES



Sección Horizontal HUF COR 8500



Sección Vertical HUF COR 8500

6. CONCHA ACUSTICA VERTICAL EN ESCENARIO "WENGUER LEGACY SELECTA"

## Concha acústica Legacy® selecta

### USO

Concha portátil diseñada para ser utilizada principalmente con un sistema aéreo para techos para uso en escena.

### CARACTERÍSTICAS Y DESEMPEÑO

- Las unidades Legacy propician una excelente combinación de sonidos y mejoran la proyección acústica hacia la audiencia.
- Agregue unidades adicionales para cubrir áreas más grandes.

### ESTRUCTURA

- Paneles curvos de 1" (2,5 cm) de grosor para proporcionar una comunicación cruzada superior del sonido.
- Use techos o plafonds para un funcionamiento acústico óptimo.
- Sistema básico de contrapeso.
- Los paneles son diseños de torre de 5' (1,5 m) de ancho.
- La mitad superior del panel se pliega de forma compacta para el almacenamiento o incluye mecanismo de elevación para subir y bajar.
- El panel inferior se puede extraer para guardarlo en la parte trasera del armazón de la torre.
- La altura máxima es de 12' (3,7 m).
- En la posición de almacenamiento, la unidad pasa por la abertura de una puerta de 34" (86 cm) de ancho por 80" (2 m) de alto.
- Disponible en varios acabados de pintura y laminados que imitan a la madera.
- 502 libras (228 kg)
- Ruedas indeformables.



### INFORMACIÓN PARA SOLICITAR EL PEDIDO

Comuníquese con su representante de Wenger para ser asesorado.

### FLEXIBILIDAD DE INSTALACIÓN POR UNA SOLA PERSONA



Haga rodar la torre hasta su lugar. Pístones asistidos por gas ayudan a elevar el panel superior.

Use la Aumentación para levantar el panel superior a su altura máxima.

Remueva el panel la placa inferior desde la parte posterior de la torre y colóquelo en el lugar.

Ajuste los sujetadores superior e inferior.



El panel superior se sujeta de manera segura en la posición de funcionamiento.

El panel inferior se almacena en la parte posterior de la concha.

El panel superior se levanta fácilmente con la ayuda de los pistones asistidos por gas.

Las torres se guardan juntas de forma compacta.

7. FALSO TECHO "ARMSTRONG MODELO WOODWORK MODELO W7

**WOODWORKS® Acanalado**

Enchapado en madera o plafones y tablones impresos



WoodWorks Acanalado con perforación W9 en Natural Variations™ Maple y Light Cherry

**ATRIBUTOS ADICIONALES**

**Acabados Natural Variations**

- Selección de enchapados populares de madera auténtica Natural Variations
- Los productos WoodWorks con certificación FSC® representan prácticas de producción y consumo responsables desde el bosque hasta el consumidor
- 100% contenido de origen biológico
- Los plafones de relleno BioAcoustic™ pueden mejorar la acústica y contribuir a los créditos LEED®

**Acabados Images**

- Los acabados Images ofrecen un aspecto de madera de alta calidad a nuestro precio más económico
- Tamaños más grandes de plafones Tegular y Vector®: 24" x 48", 12" x 48" y 30" x 30" para una flexibilidad de diseño aún mayor
- Los plafones de relleno BioAcoustic™ pueden mejorar la acústica y contribuir a los créditos LEED

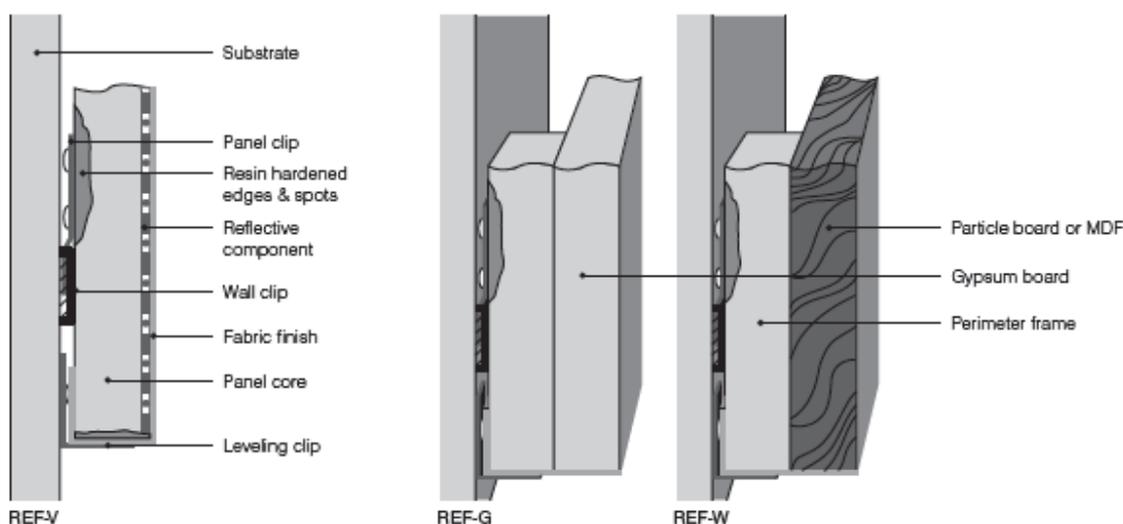


Perfil de 13mm con ranura de 3mm (W7)

## 8. FALSO TECHO SAINT GOBAIN DECOUSTICS

### Reflective Wall and Ceiling Panel (R.E.F)

decoustics®



15

## DESIGN AND SPECIFICATIONS

### Description

Decoustics Reflective acoustical wall and ceiling panels are special purpose panels that provide reflected sound where this acoustical feature is desired. There are four different core materials to choose from depending upon the application and the amount of sound reflection required i.e. cement board, fire retardant particle board, gypsum board, and a Decoustics manufactured acoustical panel having a medium density core with a proprietary integral acoustically reflective facer.

Panel faces are finished with fabric or vinyl.

In rooms or areas where both absorptive and reflective panels are required, panels will look identical.

Reflective panels are supplied complete with factory installed mounting frames and devices for different types of mounting e.g. slide and engage z-clips secured to clips or continuous wall or ceiling track.

### Panels

All Decoustics panels are custom fabricated and offered in a variety of sizes, geometric shapes, edge profiles, and finishes. Panels are currently only available flat.

### Design Considerations

When using speakers in ceiling or wall panels, it is recommended the speaker grille be visibly mounted at the face of the panel. Speaker function creates air movement and any fabric covering the speaker will experience premature soiling.

### Maintenance

Refer to appropriate Decoustics "Cleaning and Maintenance Instructions" for any specific finish.

### Related Data

Decoustics 3-Part Guide Specification, Details, Test Data and Installation Instructions.

### Standards, Tests and Approvals

Surface Burning Characteristics (ASTM E-84): All panel components have a Flame Spread rating of less than 25.

*Note: Building code requirements may necessitate composite panel testing based on specified finish.*

A panel comprised of "Class A" (Flame Spread of 25 or less) components does not necessarily produce a composite panel meeting the "Class A" requirement. Decoustics has a considerable number of composite panel tests on file.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## Performance Data

FINISH	EDGE OPTIONS	SIZES	CONSTRUCTION	THICKNESS	NRC	WEIGHT
Fabric or Vinyl	Square (Butt and Defined) Bevelled	Fabric or vinyl: Up to 48" x 120" (1220mm x 3050mm). Finish width must be sufficient to cover panel, panel thickness, and wrap minimum 1" (25mm) on back side.	<b>Fire Retardant - REF-W Particle Board or MDF</b> Consists of a 1/2" (13mm) thickness particle board or MDF secured and braced to a concealed, wood frame, with fabric or vinyl covered face and edges.	1" (25mm) 1-1/2" (38mm) 2" (50mm)	See Standards, Tests and Approvals	3.2 psf (15.6 kg/m <sup>2</sup> ) 3.40 psf (16.6 kg/m <sup>2</sup> ) 3.60 psf (17.57 kg/m <sup>2</sup> )
Fabric or Vinyl	Square	Fabric or vinyl: Up to 48" x 120" (1220mm x 3050mm). Finish width must be sufficient to cover panel, panel thickness, and wrap minimum 1" (25mm) on back side.	<b>Gypsum Board - REF-G</b> Consists of a 1/2" (13mm) thickness gypsum board secured and braced to a concealed satin coated steel and wood frame, with fabric or vinyl covered face and edges.	1" (25mm) 1-1/2" (38mm) 2" (50mm)	See Standards, Tests and Approvals	3.10 psf (15.13 kg/m <sup>2</sup> ) 3.30 psf (16.10 kg/m <sup>2</sup> ) 3.5 psf (17.08 kg/m <sup>2</sup> )
Fabric or Vinyl	Resin: Square; Bevelled; Radiused Concealed Extruded Aluminum: Square; *(butt and defined), Bevelled *butt for 1" & 2" thickness only defined for 1", 1-1/2" & 2" thickness only bevelled for 1"	Fabric or vinyl: Up to 48" x 120" (1220mm x 3050mm). Finish width must be sufficient to cover panel, panel thickness, and wrap minimum 1" (25mm) on back side.	<b>Acoustical Panel with Reflective Facer - REF-V</b> Consists of a 6 to 7 psf (96 to 112 kg/m <sup>2</sup> ) core with a reflective facer fused to it. Fabric or vinyl covered face and edges.	3/4" (19mm) 1" (25mm) 1-1/2" (38mm) 2" (50mm)	See Standards, Tests and Approvals	0.85 psf (4.15 kg/m <sup>2</sup> ) 1.0 psf (4.88 kg/m <sup>2</sup> ) 1.05 psf (5.13 kg/m <sup>2</sup> ) 1.15 psf (5.62 kg/m <sup>2</sup> )

Note: The information provided in this Data Sheet is accurate to the best of our knowledge at the time of printing. However, we reserve the right to make changes when necessary without further notification. Suggested applications may need to be modified to conform with local building codes and conditions. We cannot accept responsibility for products that are not used, or installed, to our specifications. Please refer to our website for most current data.

Note: Only handle panels wearing clean, lightweight, white gloves during installation. Follow manufacturer's printed instructions for installation as well as field cutting of panels.

## Mounting Methods

Refer to wall and ceilings sections for appropriate mechanical mounting methods.

### Acoustical Data (ASTM C423: Type F5 Mounting as per ASTM E795).

PANEL TYPE	FINISH	FREQUENCY (Hz)						NRC	SAA
		125	250	500	1000	2000	4000		
Acoustical core with reflective facer, 1" (25mm) overall thickness, Type F5 mounting									
REF-V	Fabric	0.27	0.34	0.16	0.27	0.20	0.17	0.25	0.28
Acoustical core with reflective facer, 1" (25mm) overall thickness, Type E400 mounting									
REF-V	Fabric	0.25	0.25	0.15	0.28	0.17	0.30	0.20	0.22
Gypsum board, 1" (25mm) overall thickness, Type F5 mounting									
REF-G	Fabric	0.18	0.28	0.09	0.10	0.22	0.23	0.15	0.15
Fire retardant particle board or MDF, 1" (25mm) overall thickness, Type F5 mounting									
REF-W	Fabric	0.11	0.20	0.09	0.09	0.21	0.26	0.15	

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

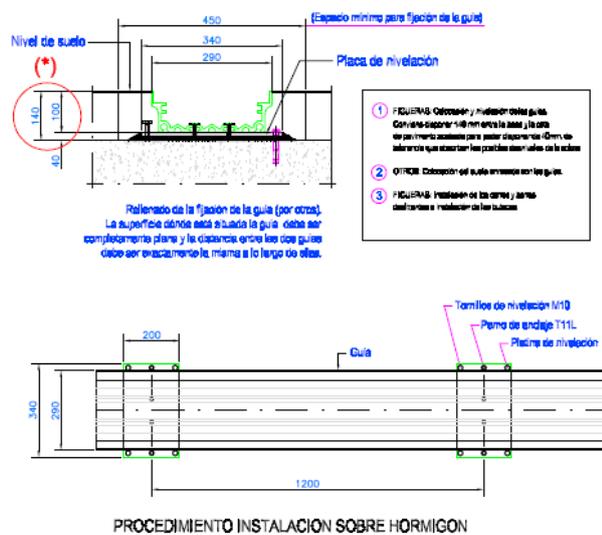
## 9. BUTACAS

EMEPRESA: FIGUERAS INTERNATIONAL SEATING

SISTEMA: "MUTAMUT"



17

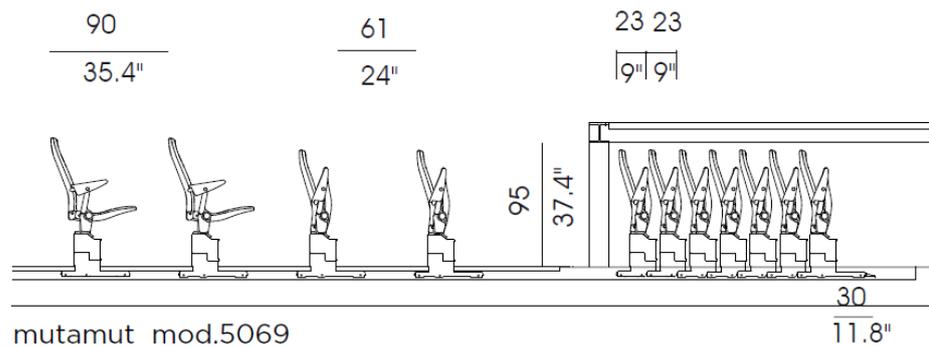


ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
 "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

MODELO BUTACA: "5069 MICROLYON"

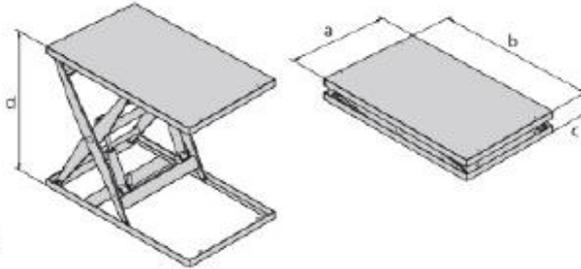


- ▶ Distancia entre ejes: 55 cm.
- ▶ **Asientos dispuestos sobre barra:** cada barra de forma estándar se configura entre 3-4 unidades de asientos.
- ▶ **Máxima optimización de espacio** debido a sus dimensiones: una vez plegada ocupa solo 24 cm.
- ▶ Sistema de tapizado **Integral form.** Ergonómico, indeformable e ignífugo.
- ▶ **Mantenimiento:** colchonetas de asiento y respaldo fácilmente reemplazables. Cubetas en poliamida que protegen la tapicería.
- ▶ Sistema de **absorción acústica TX System.**
- ▶ **Soft System:** retorno **silencioso, amortiguado y sincronizado** del asiento, respaldo y brazo. Al retornar asiento, respaldo y brazos, no se producen golpes ni ruidos molestos. Mecanismo de plegado por gravedad, ausente de cualquier tipo de mantenimiento.
- ▶ **Reacción al fuego:** este producto cumple regulaciones internacionales.



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

11. MONTACARGAS ESCENARIO METALSYSTEM 10-17/15



**CARACTERISTICAS TECNICAS DE PLATAFORMAS  
SIMPLE TIJERA MAS ESTANDARIZADAS**

Modelo	Ancho a	Largo b	Elevac. d-c	Repleg. c	Carga (Kg)	Motor	Modelo	Ancho a	Largo b	Elevac. d-c	Repleg. c	Carga (Kg)	Motor
MS 10-07/05	500	1.100	710	235	1.000	1,5 C.V.	MS 20-11/15	1.500	1.700	1.100	300	2.000	2 C.V.
MS 10-09/08	800	1.500	900	250	1.000	1,5 C.V.	MS 20-15/10	1.000	2.200	1.500	310	2.000	2 C.V.
MS 10-09/10	1.000	1.500	900	250	1.000	1,5 C.V.	MS 20-15/15	1.500	2.200	1.500	310	2.000	3 C.V.
MS 10-09/12	1.200	1.500	900	250	1.000	1,5 C.V.	MS 20-15/18	1.800	2.200	1.500	310	2.000	3 C.V.
MS 10-11/08	800	1.700	1.100	250	1.000	1,5 C.V.	MS 20-20/15	1.500	3.000	2.000	350	2.000	3 C.V.
MS 10-11/09	900	1.700	1.100	250	1.000	1,5 C.V.	MS 20-20/18	1.800	3.000	2.000	350	2.000	3 C.V.
MS 10-11/10	1.000	1.700	1.100	250	1.000	1,5 C.V.	MS 30-11/08	800	1.700	1.100	350	3.000	3 C.V.
MS 10-11/12	1.200	1.700	1.100	250	1.000	1,5 C.V.	MS 30-11/09	900	1.700	1.100	350	3.000	3 C.V.
MS 10-11/15	1.500	1.700	1.100	300	1.000	1,5 C.V.	MS 30-11/10	1.000	1.700	1.100	350	3.000	3 C.V.
MS 10-15/08	800	2.200	1.500	300	1.000	1,5 C.V.	MS 30-11/12	1.200	1.700	1.100	350	3.000	3 C.V.
MS 10-15/10	1.000	2.200	1.500	300	1.000	1,5 C.V.	MS 30-11/15	1.500	1.700	1.100	350	3.000	3 C.V.
MS 10-15/12	1.200	2.200	1.500	300	1.000	1,5 C.V.	MS 30-15/10	1.000	2.200	1.500	350	3.000	3 C.V.
MS 10-17/10	1.000	2.500	1.700	300	1.000	2 C.V.	MS 30-15/15	1.500	2.200	1.500	350	3.000	3 C.V.
MS 10-17/12	1.200	2.500	1.700	300	1.000	2 C.V.	MS 30-15/18	1.800	2.200	1.500	350	3.000	3 C.V.
MS 10-17/15	1.500	2.500	1.700	300	1.000	2 C.V.	MS 30-20/15	1.500	3.000	2.000	350	3.000	3 C.V.
MS 20-09/08	800	1.500	900	300	2.000	2 C.V.	MS 30-20/18	1.800	3.000	2.000	350	3.000	3 C.V.
MS 20-09/10	1.000	1.500	900	300	2.000	2 C.V.	MS 60-12,5/15	1.500	2.200	1.250	430	6.000	5,5 C.V.
MS 20-09/12	1.200	1.500	900	300	2.000	2 C.V.	MS 60-12,5/18	1.800	2.200	1.250	430	6.000	5,5 C.V.
MS 20-09/15	1.500	1.500	900	300	2.000	2 C.V.	MS 60-16,5/15	1.500	2.500	1.650	430	6.000	5,5 C.V.
MS 20-11/08	800	1.700	1.100	300	2.000	2 C.V.	MS 60-16,5/18	1.800	2.500	1.650	430	6.000	5,5 C.V.
MS 20-11/09	900	1.700	1.100	300	2.000	2 C.V.	MS 60-16,5/20	2.000	3.000	1.650	430	6.000	5,5 C.V.
MS 20-11/10	1.000	1.700	1.100	300	2.000	2 C.V.	MS 60-21/18	1.800	3.200	2.100	450	6.000	5,5 C.V.
MS 20-11/12	1.200	1.700	1.100	300	2.000	2 C.V.	MS 60-21/20	2.000	3.200	2.100	450	6.000	5,5 C.V.



12. AISLANTE DE FIBRA MINERAL ROCKWOOL MODELO ROCKCALM-E 211

**DESCRIPCIÓN ▼**  
Panel semi-rígido de lana de roca volcánica, no revestido.

**APLICACIONES ▼**  
Aislamiento térmico y acústico en cerramientos verticales separativos o distributivos de placas de yeso laminado o doble hoja cerámica. Aislamiento térmico y acústico de fachadas ventiladas.



**Dimensiones (mm)**

LARGO	1.350
ANCHO	600
ESPESOR	30   40   50   60
ANCHO	400
ESPESOR	40   50   60

**Gran comportamiento acústico.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ▼**

**Densidad nominal**  
40 Kg/m<sup>3</sup>.

**Conductividad térmica**  
0,035 W/(m.K)  
Según norma UNE-EN 12667

**Resistencia térmica**

Espesor en mm	30	40	50	60
R(m <sup>2</sup> KW)	0,85	1,10	1,40	1,70

**Calor específico**  
0,84 KJ/Kg K a 20 °C.

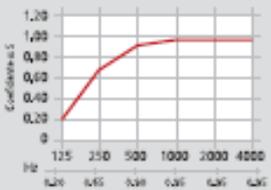
**Comportamiento al agua**  
No retienen el agua y poseen una estructura no capilar. La lana de roca ofrece una fuerte permeabilidad al vapor de agua.

**Resistencia al paso del vapor de agua**  
 $\mu \pm 1.3$ .

**Reacción al fuego**  
Euroclase: A1  
Según norma UNE-EN13501.1

**Aislamiento acústico**  
La lana de roca Rockwool aporta a los elementos constructivos una notable capacidad de aumentar el nivel de aislamiento acústico.

**Coefficiente de absorción acústica**  
Según UNE-EN 20354



\* Espesor de panel 60 mm  
NRC = 0,90  $\alpha_{wv}$  = 0,90

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras</b>									
<b>ECAE.8cc</b>	<b>m3 Excv pozo medios retro</b>								
	Excavación para formación de pozos, en terrenos medios, con medios mecánicos, retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, limpieza y extracción de restos a los bordes, sin incluir carga sobre transporte, según NTE/ADZ-4.								
		2	1,50	1,00	0,90		2,70		
								2,70	13,69
									36,96
<b>ECAT.1bbca</b>	<b>m3 Transp tierra retro 10km c/carga</b>								
	Transporte de tierras de densidad media 1.50 t/m3, con camión volquete de carga máxima 12 t., a una distancia de 10 km., con velocidad media de 40 km/h., considerando tiempos de carga, ida, descarga y vuelta incluso carga con retroexcavadora.								
	Excavacion pozos	2	1,50	1,00	0,90		2,70		
								2,70	5,56
									15,01
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 Movimiento de tierras.....</b>									<b>51,97</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 Cimentacion</b>									
<b>ECDZ.2abbb</b>	<b>m2 HM 10 limpieza e=10 cm</b> Capa de hormigón de limpieza HM 10/B/20/lla preparado, de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 20 mm. y 10 cm. de espesor, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE.								
	Zapatatas	1	1,50	1,00		1,50			
							1,50	13,80	20,70
<b>ECDZ.5aaha</b>	<b>m3 HA 25 zap B 500 S - 30 s/encf</b> Hormigón armado HA 25/B/40/lla preparado, en zapatas, con una cuantía media de 30 kg. de acero B 500 S, incluso recortes, separadores, alambre de atado, vibrado y curado del hormigón, sin incluir encofrado.								
		1	1,50	1,00	0,80	1,20			
							1,20	188,74	226,49
<b>ECSS.6a</b>	<b>m2 Solera HM 15 e 10</b> Solera realizada con hormigón HM 15/B/20/lla con un espesor de 10 cm. extendido sobre terreno limpio y compactado a mano con terminación mediante reglado y curado mediante riego								
		1	1,50	1,00		1,50			
							1,50	14,57	21,86
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 Cimentacion .....</b>									<b>269,05</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 03 Estructura metálica</b>									
<b>EEAE.2a</b>	<b>kg Acero est espa laminados</b>								
	Acero en estructuras espaciales, de clase A-42, con perfiles laminados, IPN, IPE, UPN, L y T, con uniones soldadas.								
	Tubular 60.3	1	97,20				97,20		
	UPN-100	1	36,04				36,04		
	UPN-200	1	957,00				957,00		
	UPN-300	1	1.751,80				1.751,80		
	LPN 100.8	1	18,20				18,20		
							<hr/>		
							2.860,24	2,74	7.837,06
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 Estructura metálica .....</b>								<b>7.837,06</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe	
<b>CAPÍTULO 04 Particiones</b>										
<b>EPFY.2adba</b>	<b>m2 Tb PYL db normal e-13</b>	Tabique compuesto por una estructura galvanizada de 70 mm, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical, con una separación entre ejes de 40 cm, y doble placa de yeso laminado de 13 mm de espesor, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.								
		1	8,50	3,00			25,50			
		2	11,54				23,08			
							<hr/>	48,58	51,73	2.513,04
<b>EPFY.1adba</b>	<b>m2 Tb PYL normal e-13</b>	Tabique compuesto por una estructura galvanizada de 70 mm, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical, con una separación entre ejes de 40 cm, y placa de yeso laminado y de 13 mm de espesor, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.								
		2	3,75				7,50			
		1	4,90				4,90			
							<hr/>	12,40	39,19	485,96
<b>EPFY.1adeb</b>	<b>m2 Tb PYL normal e-13</b>	Tabique compuesto por una estructura galvanizada de 150 mm, con canales como elemento horizontal y montantes como elemento vertical, con una separación entre ejes de 60 cm, y placa de yeso laminado y de 13 mm de espesor, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.								
	Laterales muro movil	2	30,57				61,14			
							<hr/>	61,14	46,29	2.830,17
<b>Muro1</b>	<b>Muro movil REITER HUF COR 8500</b>						<hr/>	1,00	48.150,00	48.150,00
							<hr/>			<b>53.979,17</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 Particiones .....</b>									<b>53.979,17</b>	

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 05 Revestimientos continuos

TRS.1

### m2 Trasdoso de madera

Trasdoso semidirecto con placa de madera laminada de 9.5 mm de espesor, de la casa Armstrong modelo W1 atornillado con estructura de maestras de 5cm de madera adosadas directamente al soporte cada 60 cm, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.

Planta baja	2	100,85					201,70		
	2	11,45					22,90		
Planta atilillo	2	89,29					178,58		
	2	15,82					31,64		
Frente muro movil	1	86,50					86,50		
								521,32	133,11
									69.392,91

**TOTAL CAPÍTULO 05 Revestimientos continuos 69.392,91**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 06 Falsos techos</b>									
<b>FT.1</b>	<b>m2 Fals tch ARMSTRONG WOODWORKS 1</b>								
	Falso techo realizado con paneles Armstron Woodwork W7 de 120x60 cm, acanalado, trasdosado con manta de lana mineral de 5cm de espesor, con sustentación oculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada de diámetro 3 mm, según NTE/RTP-17.								
							349,00	251,24	87.682,76
<b>FT.2</b>	<b>m2 Fals tch ARMSTRONG WOODWORKS 2</b>								
	Falso techo realizado con paneles Armstron Woodwork W7 de 120x60 cm, acanalado, trasdosado con manta de lana mineral de 2,5cm de espesor, con sustentación oculta a base de perfil primario y secundario lacados, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada de diámetro 3 mm, según NTE/RTP-17.								
							356,00	189,36	67.412,16
<b>FT.3</b>	<b>m2 Falso techo Escenario</b>								
	Falso techo realizado con paneles Decoustics Reflective, con núcleo acústico y cara reflectante, con sustentación oculta, rematado perimetralmente con perfil angular y suspendido mediante tirantes roscados de varilla galvanizada de diámetro 3 mm, según NTE/RTP-17.								
							61,31	227,91	13.973,16
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 Falsos techos.....</b>									<b>169.068,08</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 07 Carpintería</b>									
<b>P.2</b>	<b>u Prta ab 1 hj-90</b>								
	Puerta de paso abatible de MDF lacada, de 1 hoja ciega lisa de 203x82.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.								
							2,00	1.142,76	2.285,52
<b>P.1</b>	<b>u Ventana 2hj ab 160x95</b>								
	Puerta de paso abatible de MDF lacada, de 2 hojas ciegas lisas de 203x82.5x3.5cm, con precerco de pino de 70x35mm, cerco de 70x30mm, tapajuntas de 70x12mm, pernios latonados de 80mm y cerradura con pomo, incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.								
							1,00	4.293,54	4.293,54
<b>P.4</b>	<b>u Prta ab 1 hj-80</b>								
	Puerta de paso abatible de madera AUDIOTEC serie T-ASONEC 45dBA, acabada con chapeado de madera, de 1 hoja ciega lisa de 203x82.5x7cm, con precerco macizo de madera incluso recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes, nivelado, pequeño material y ajuste final, según NTE/PPM-8.								
							3,00	1.142,76	3.428,28
<b>V1.</b>	<b>u Ventana 2hj ab 160x95</b>								
	Ventana de 2 hojas abatibles de eje vertical de 160x95cm, de la marca CARIBINSA DJ68, de madera de iroko, para recibir acristalamiento, incluso cortes, preparación y ensamble de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas y herrajes, colocación y limpieza, según NTE/FCM-3.								
							4,00	224,02	896,08
<b>V.2</b>	<b>u Ventana 2hj ab 90x100</b>								
	Ventana de 2 hojas abatibles de eje vertical de 90x100cm, de la marca CARIBINSA DJ68, de madera de iroko, para recibir acristalamiento, incluso cortes, preparación y ensamble de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas y herrajes, colocación y limpieza, según NTE/FCM-3.								
							8,00	224,02	1.792,16
<b>V.3</b>	<b>u Ventana 2hj ab 210x120</b>								
	Ventana de 2 hojas abatibles de eje vertical de 210x120cm, de la marca CARIBINSA DJ68, de madera de iroko, para recibir acristalamiento, incluso cortes, preparación y ensamble de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas y herrajes, colocación y limpieza, según NTE/FCM-3.								
							3,00	224,02	672,06
<b>V.4</b>	<b>u Vent 1 hj ab 45x115</b>								
	Ventana de una hoja abatible de 100x125cm, de madera de pino silvestre, para recibir acristalamiento, incluso tapajuntas de 70x12mm, cremona y bisagras en acabado plata, corte preparación y ensambles de perfiles, fijación y colocación de tornillos, espigas, patillas, colocación y limpieza, incluso ayudas de albañilería, según NTE/FCM-2.								
							11,00	189,83	2.088,13
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 Carpintería .....</b>									<b>15.455,77</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 08 Acristalamientos

EFAD.1bad

**m2 Db acris inc 6-6-8**

Doble acristalamiento aislante térmico formado por dos vidrios simples monolíticos incoloros de 6 mm y 8 mm, con un cámara intermedia de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio sellada perimetralmente, con factor solar g=0.70-0.75 y transmitancia térmica U=3.2 W/m<sup>2</sup>K, fijado sobre carpintería con acuanado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales incluso sellado en frío con silicona y colocación de junquillos.

Ventana tipo V.1	4	1,60	0,95	6,08
Ventana tipo V.2	8	0,90	1,00	7,20
Ventana tipo V.3	3	2,10	1,20	7,56
Ventana tipo V.4	111	1,15	0,45	57,44
Mamapara existente	1	3,90	7,42	28,94

107,22	66,07	7.084,03
--------	-------	----------

**TOTAL CAPÍTULO 08 Acristalamientos..... 7.084,03**



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 10 Control de calidad (0,5% P.E.M.)</b>									
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 Control de calidad (0,5% ..</b>									
<b>646,07</b>									

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 11 Seguridad y salud (1,5% P.E.M.)</b>									
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 Seguridad y salud (1,5% ..</b>									
<b>1.938,22</b>									

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## **CAPÍTULO 12 Gestión de residuos (0,8% P.E.M.)**

**TOTAL CAPÍTULO 12 Gestión de residuos..... 1.033,71**

**TOTAL..... 603.886,04**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

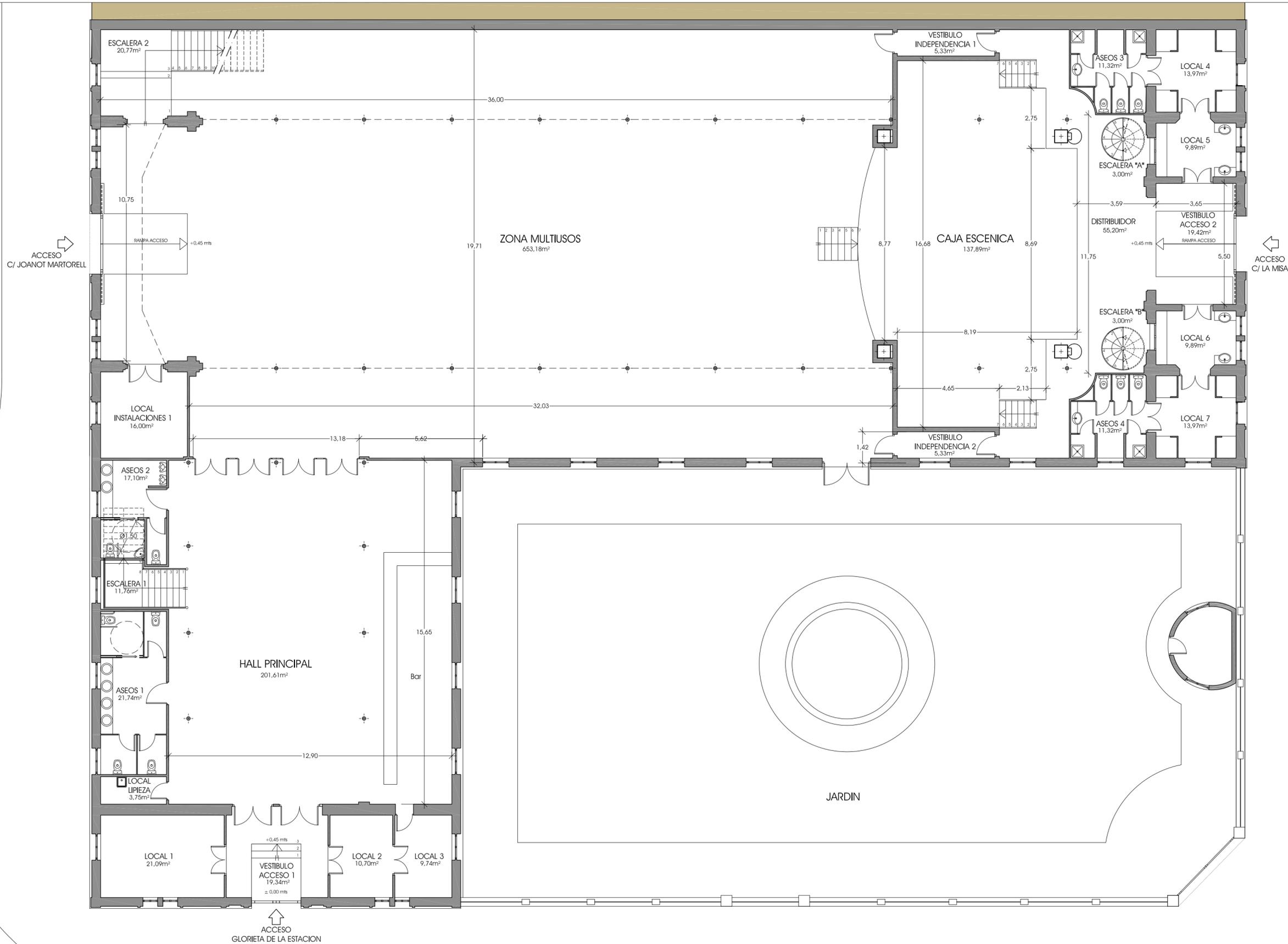
Capítulo	Resumen	Importe	%
01	Movimiento de tierras .....	51,97	0,01
02	Cimentacion.....	269,05	0,04
03	Estructura metálica.....	7.837,06	1,30
04	Particiones .....	53.979,17	8,94
05	Revestimientos continuos .....	69.392,91	11,49
06	Falsos techos .....	169.068,08	28,00
07	Carpintería.....	15.455,77	2,56
08	Acrilalamientos .....	7.084,03	1,17
09	Equipamientos .....	277.130,00	45,89
10	Control de calidad (0,5% P.E.M.) .....	646,07	0,11
11	Seguridad y salud (1,5% P.E.M.).....	1.938,22	0,32
12	Gestión de residuos (0,8% P.E.M.) .....	1.033,71	0,17
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>603.886,04</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	78.505,00	
	6,00 % Beneficio industrial .....	36.233,00	
SUMA DE G.G. y B.I.		114.738,00	
	21,00 % I.V.A. ....	150.911,00	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>869.535,04</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>869.535,04</b>	

Carcaixent, a 11 de Julio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

## PLANOS PROYECTO



**T.F.G.**

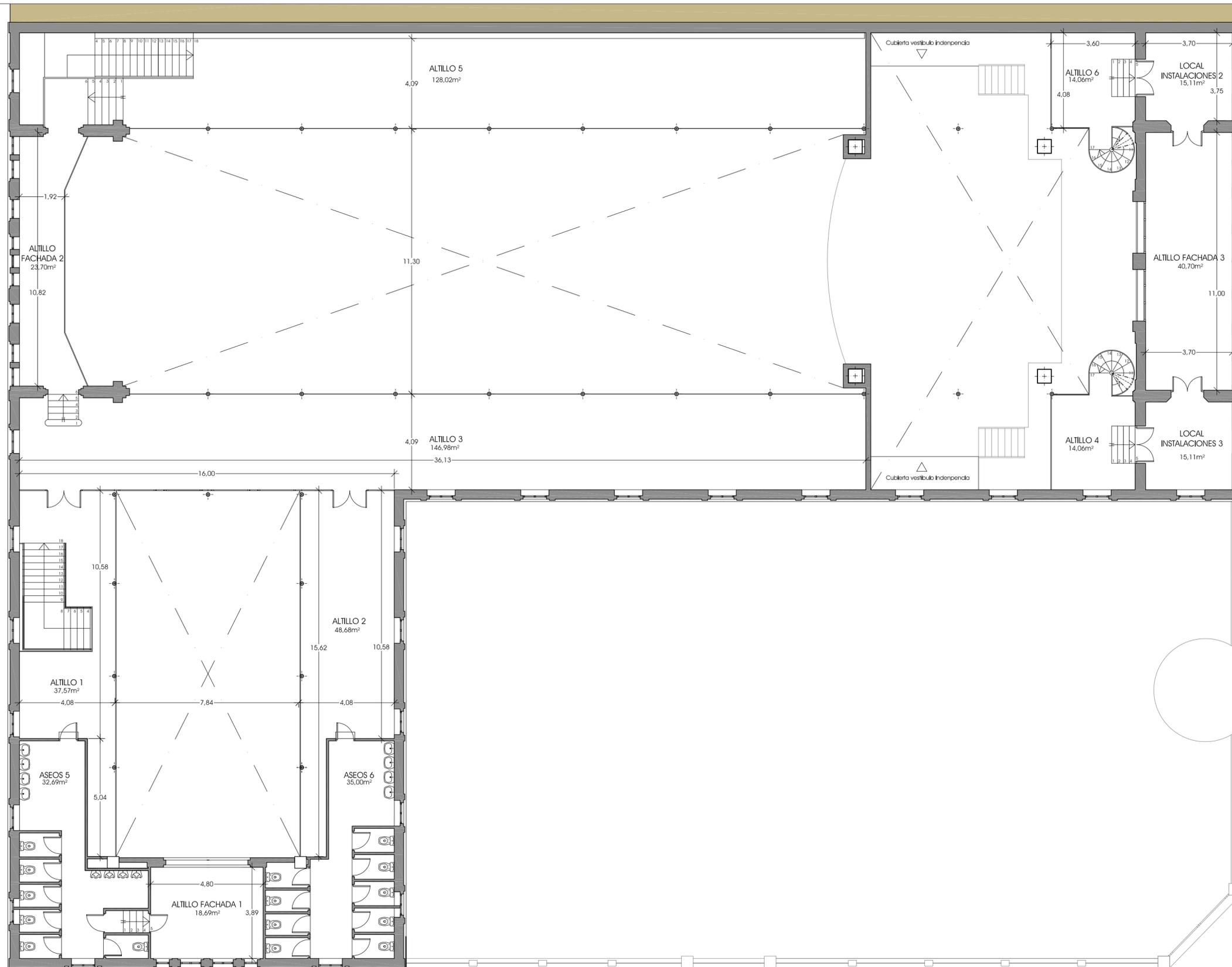
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



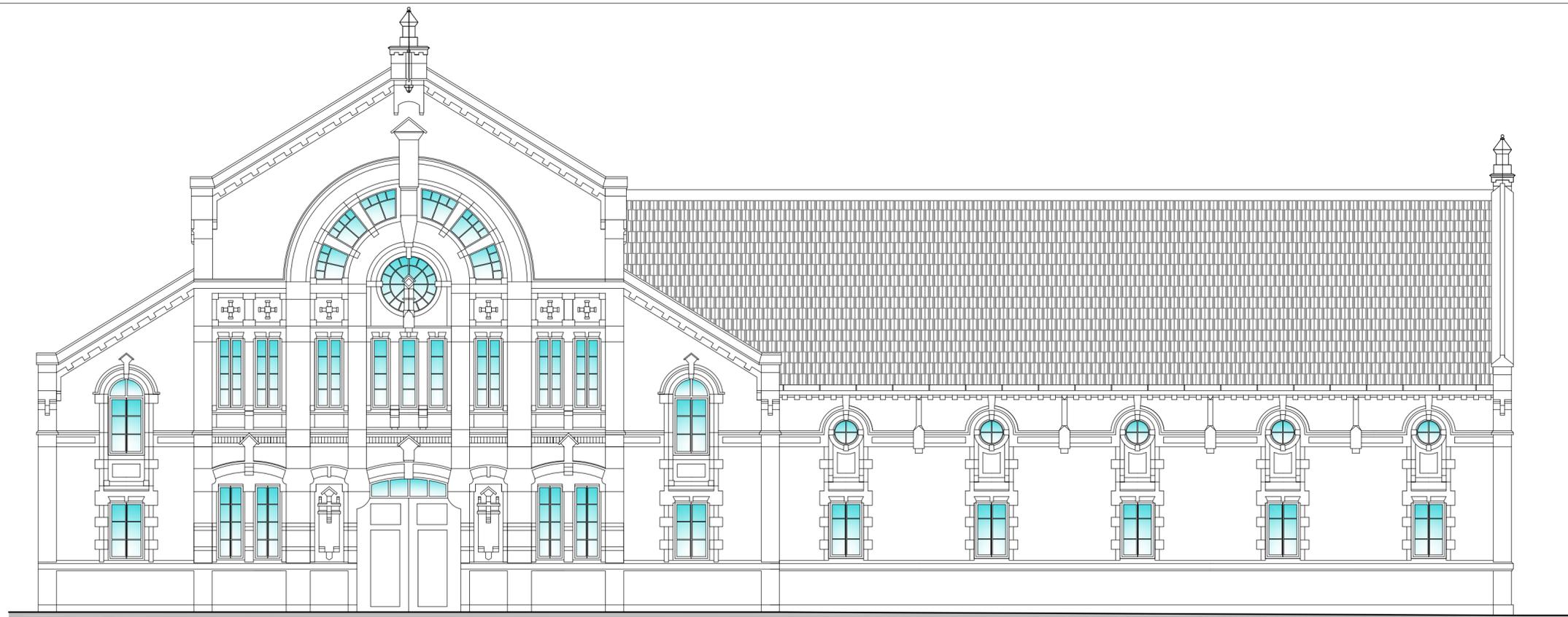
Plano: ESTADO ACTUAL  
PLANTA NIVEL 0  
(COTA +0,45m)

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Escala: 1:125  
Nº plano: EA 01



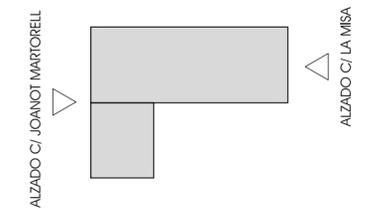
<b>T.F.G.</b>  ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT	
	Plano: ESTADO ACTUAL PLANTA NIVEL 1 (COTA +3,15m)	Escala: 1:125 N° plano: EA 02
Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS		



ALZADO C/ JOANOT MARTORELL



ALZADO C/ LA MISA



**T.F.G.**

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

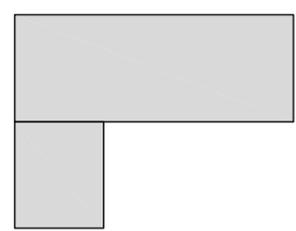
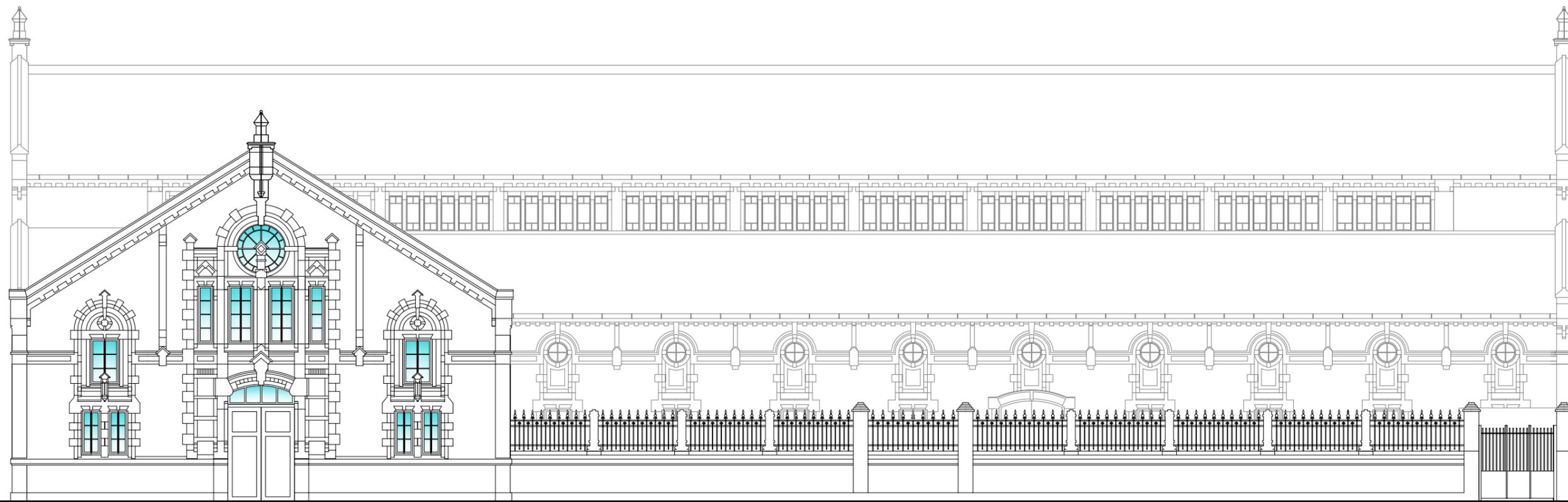


Plano: ESTADO ACTUAL  
ALZADO C/ JOANOT MARTORELL  
ALZADO C/ LA MISA

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

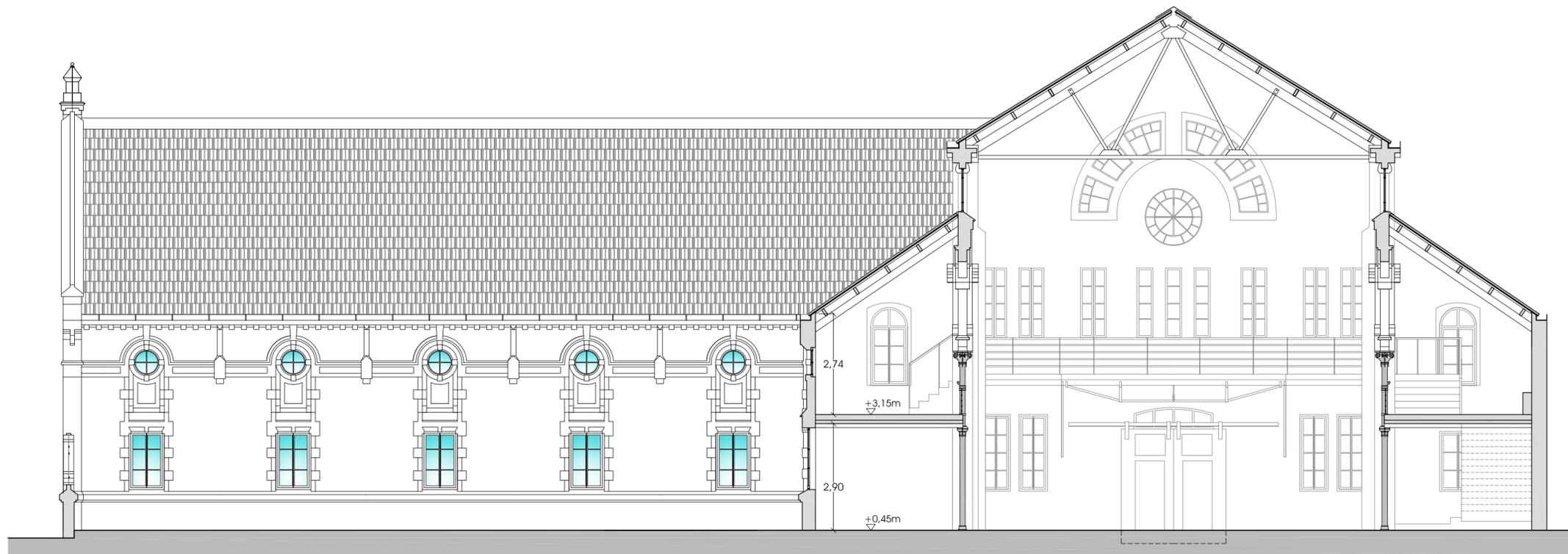
Escala: 1:100

Nº plano: EA 03

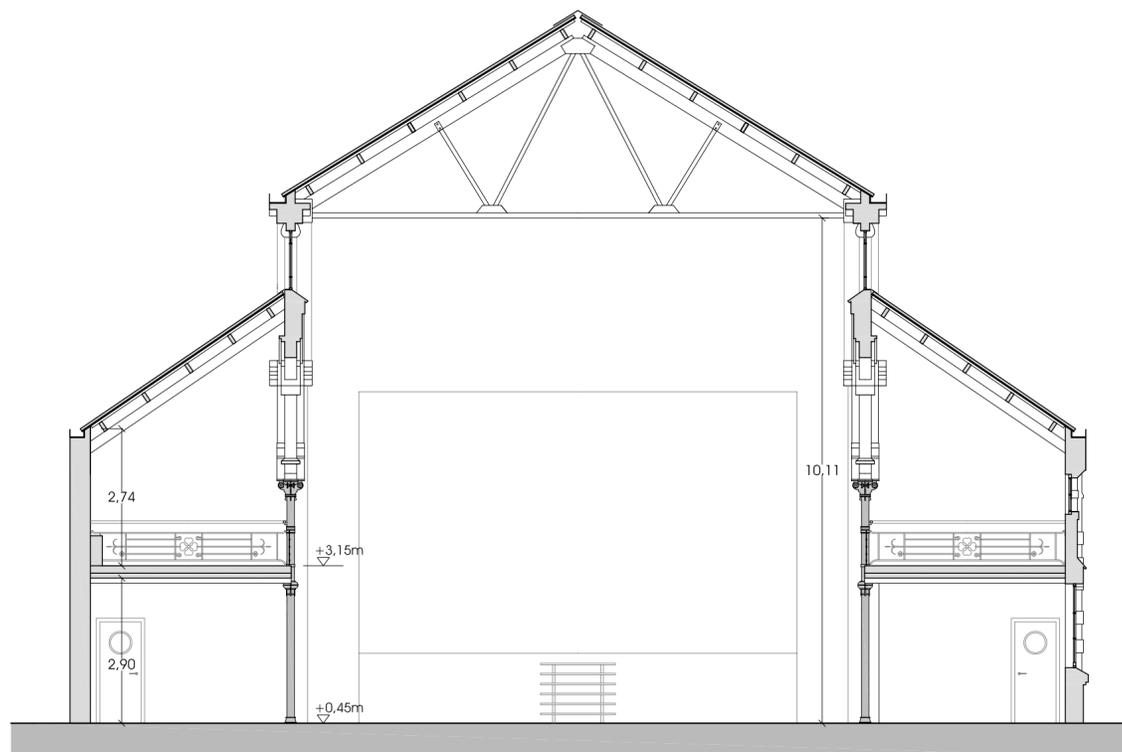


ALZADO GLORIETA DE LA ESTACION

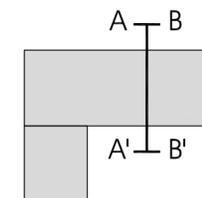
<b>T.F.G.</b>	ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT	
	Plano: ESTADO ACTUAL ALZADO "GLORIETA DE LA ESTACION"	Escala: 1:150
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN	Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS	Nº plano: EA 04
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		



SECCION A-A'



SECCION B-B'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO ACTUAL  
SECCION A-A' Y SECCION B-B'  
COTAS Y SUPERFICIES

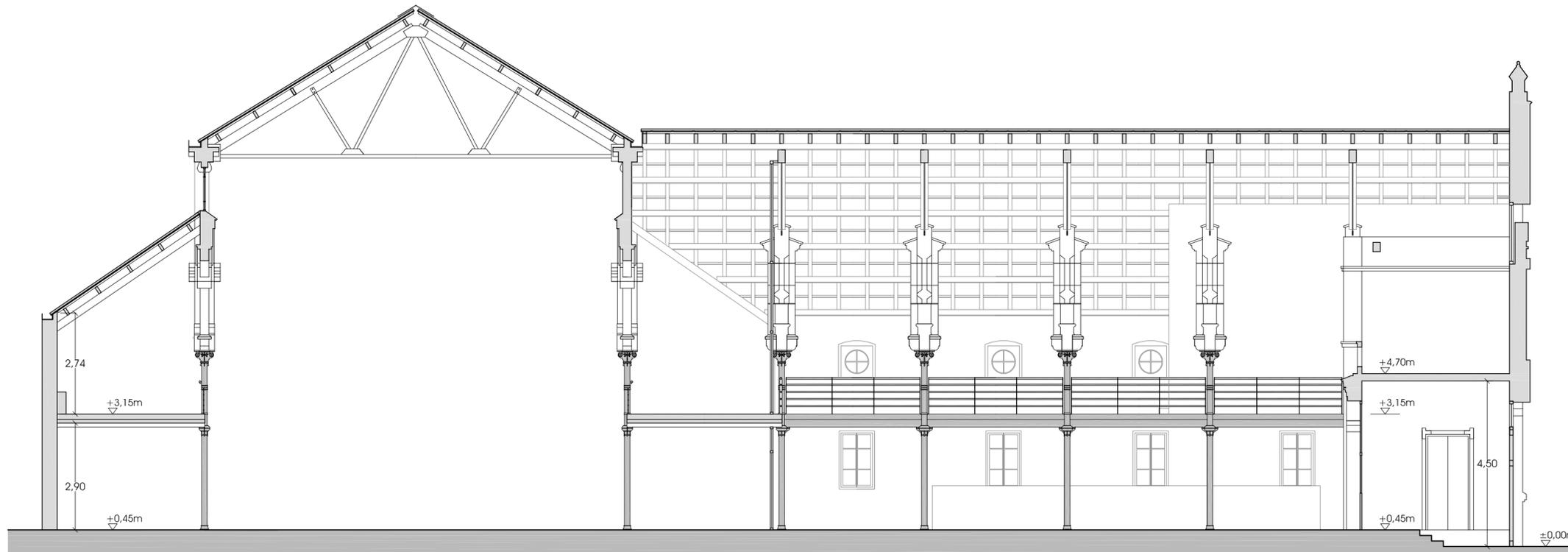
Escala: 1:100



Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Nº plano:

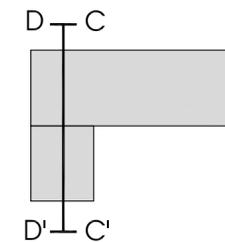
EA 05



SECCION C-C'



SECCION D-D'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO ACTUAL  
SECCION C-C' Y SECCION D-D'  
COTAS Y SUPERFICIES

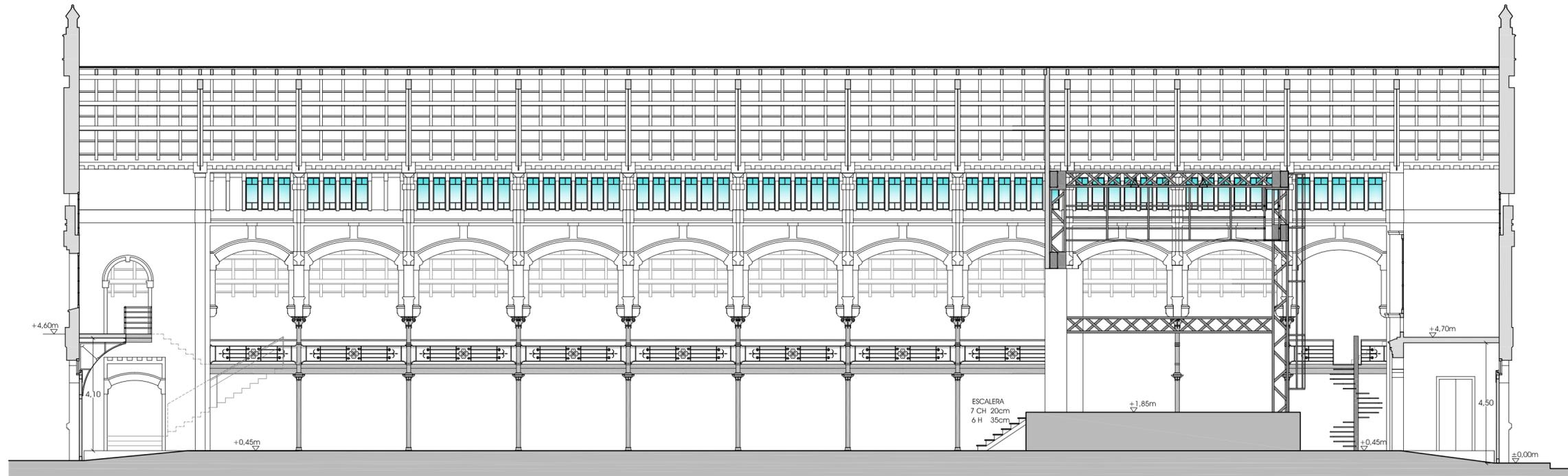
Escala: 1:100



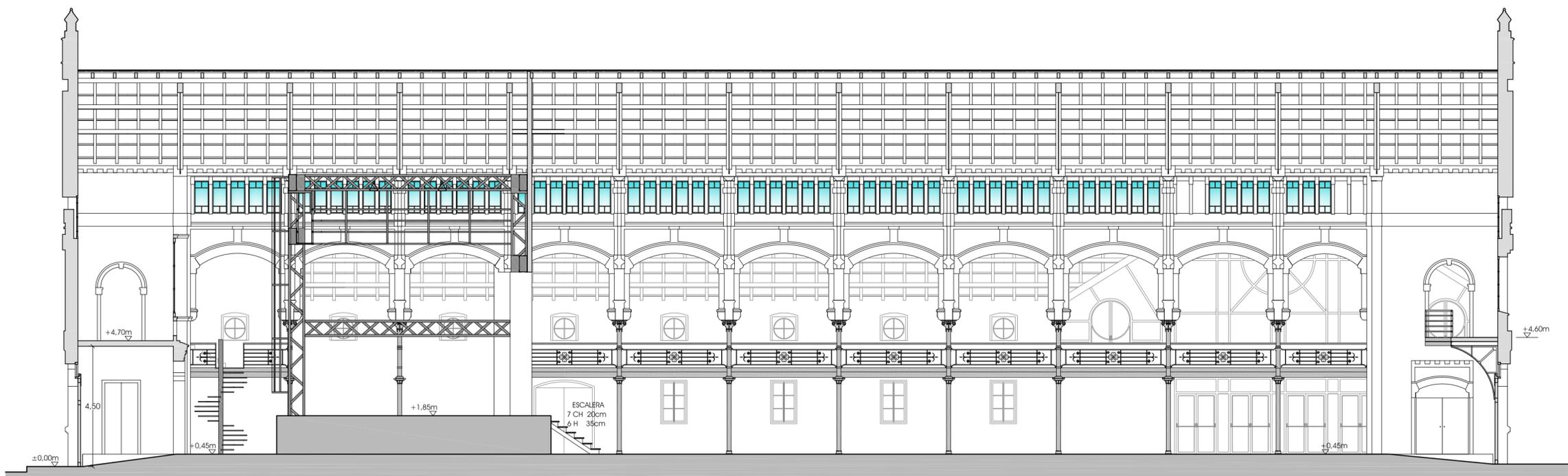
Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Nº plano:

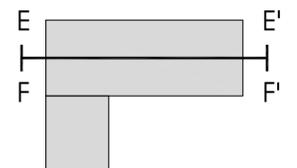
EA 06



SECCION E-E'



SECCION F-F'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO ACTUAL  
SECCION E-E' Y SECCION F-F'  
COTAS Y SUPERFICIES

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

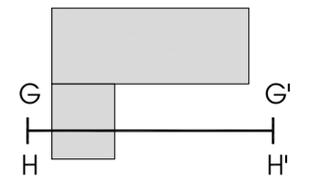
Escala: 1:125  
Nº plano: EA 07



SECCION G-G'



SECCION H-H'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



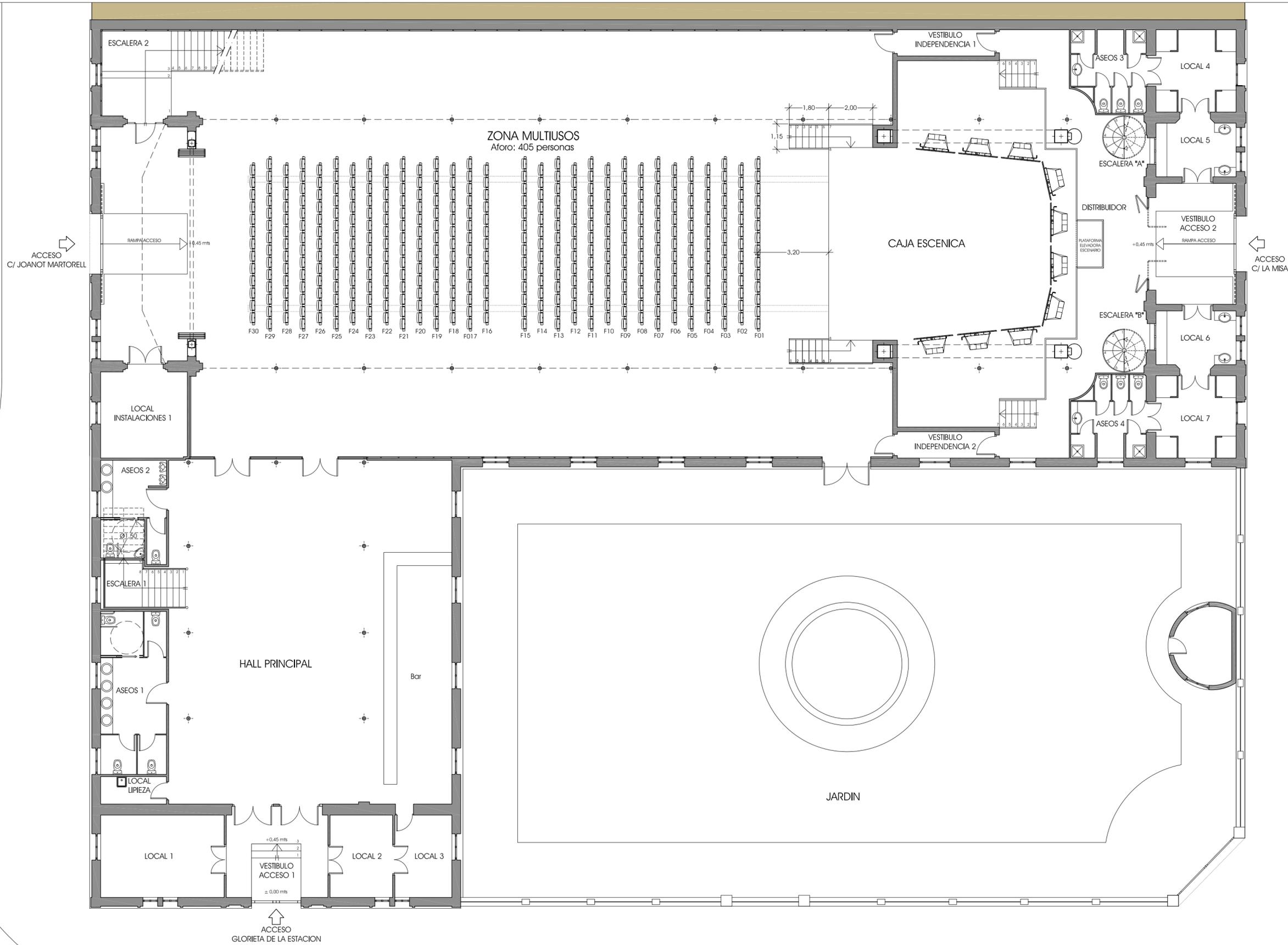
Plano: ESTADO ACTUAL  
SECCION G-G' Y SECCION F-F'  
COTAS Y SUPERFICIES

Escala: 1:100



Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Nº plano: EA 08



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Plano:

ESTADO PROYECTADO  
PLANTA NIVEL 0  
(COTA +0,45m)

Escala:

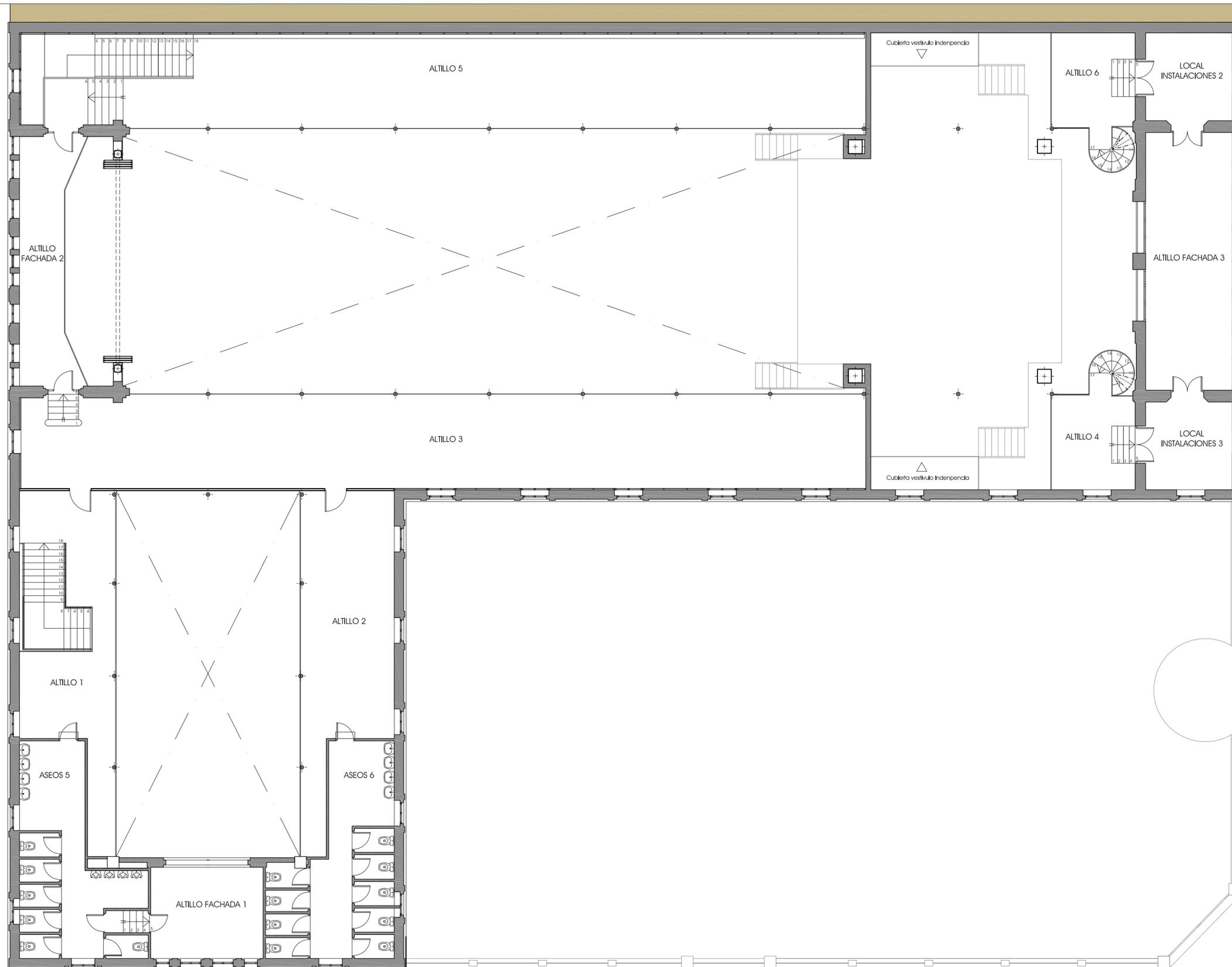
1:125

Nº plano:

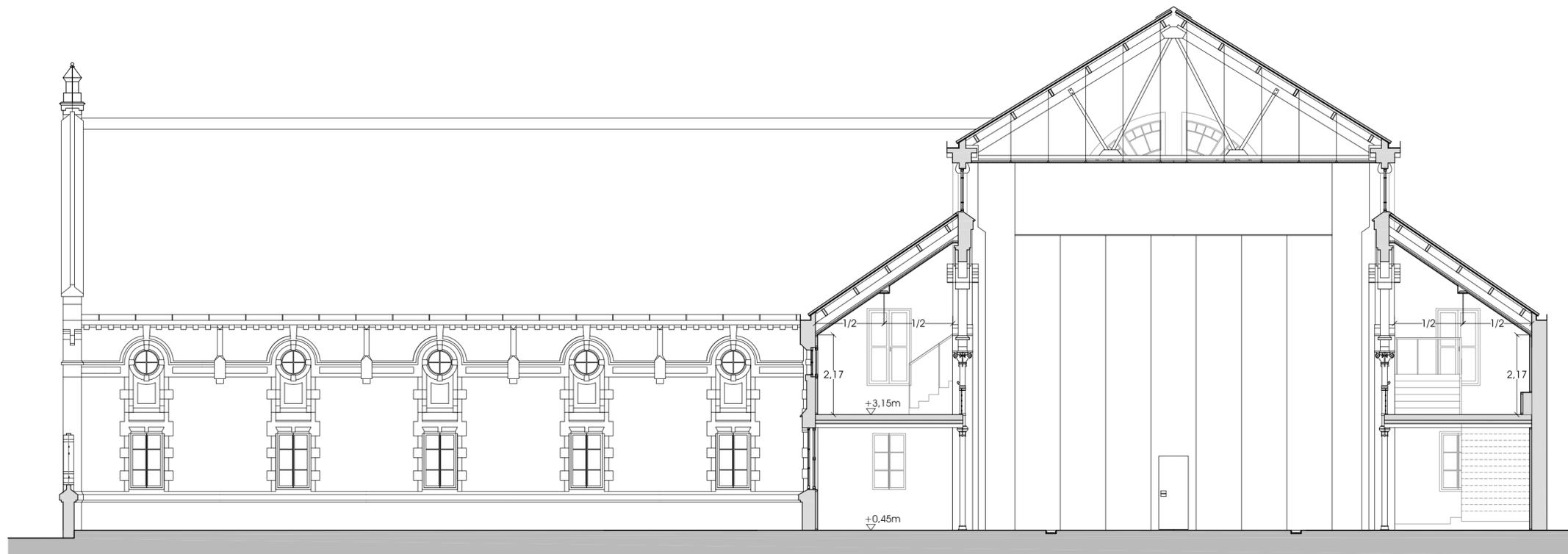
EP 01

Alumno:

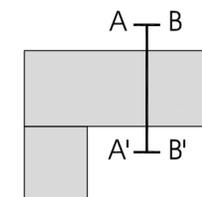
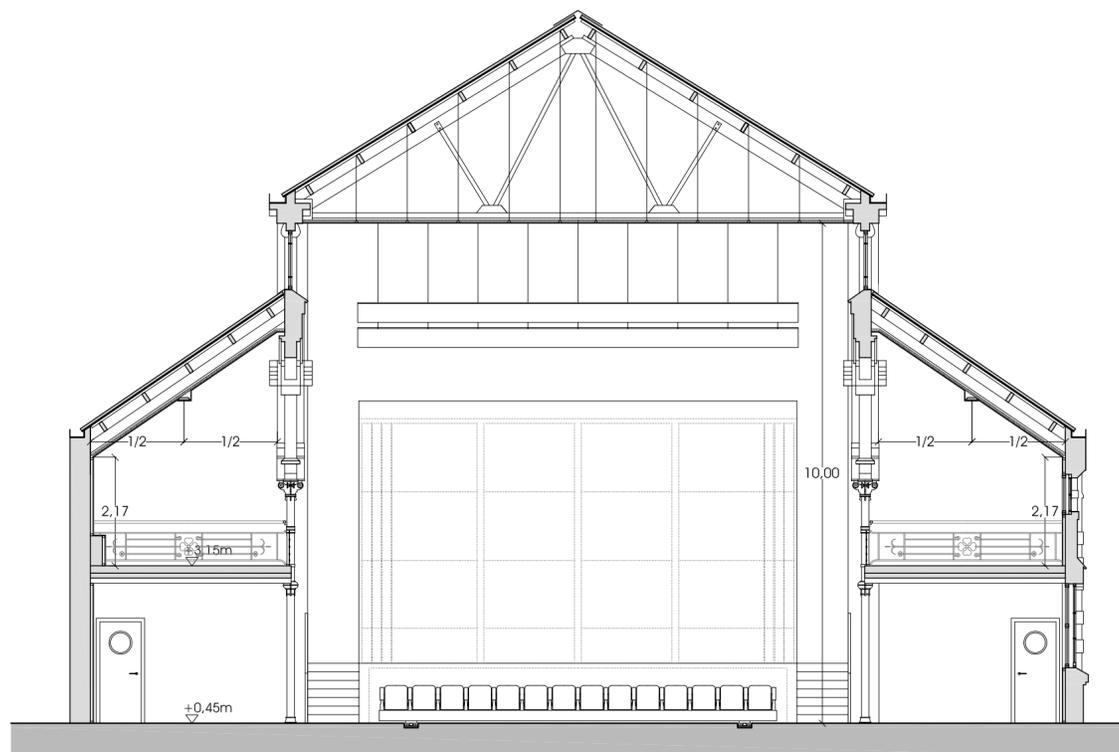
JOSE ANTONIO JORDAN RIOS



<b>T.F.G.</b>  ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT	
	Plano: ESTADO PROYECTADO PLANTA NIVEL 1 (COTA +3,15m)	Escala: 1:125 N° plano: EP 02
Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS		



SECCION A-A'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



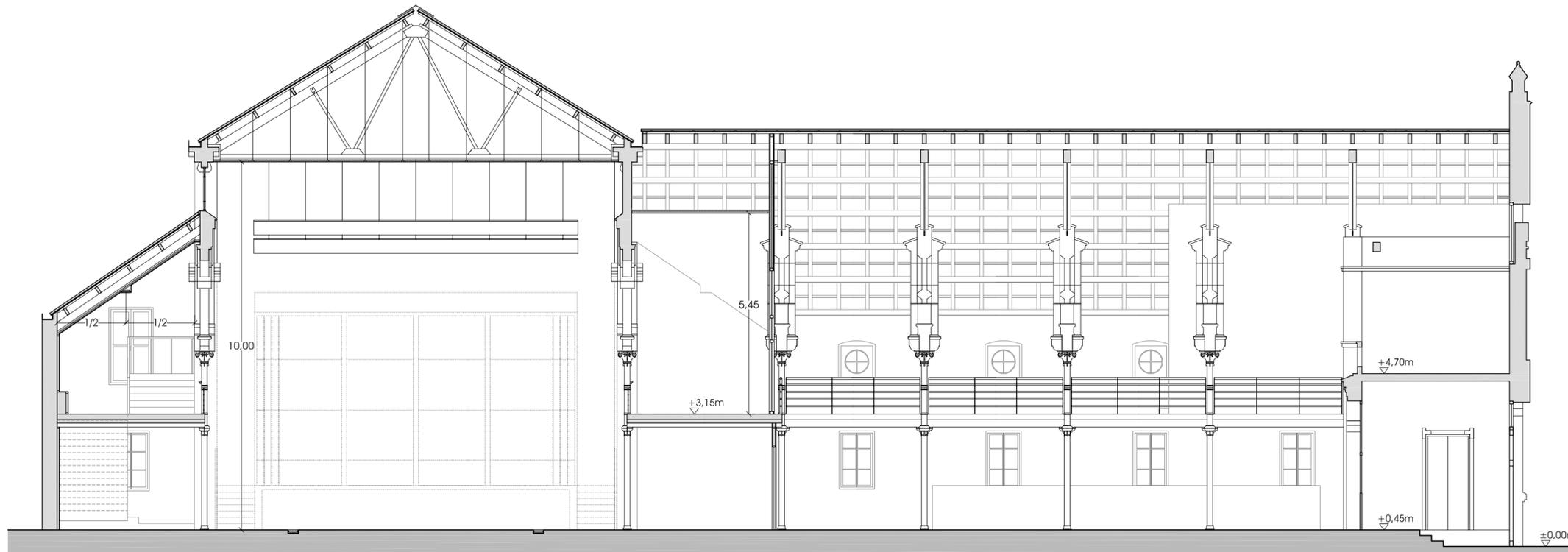
Plano: ESTADO PROYECTADO  
SECCION A-A' Y SECCION B-B'

Escala: 1:100

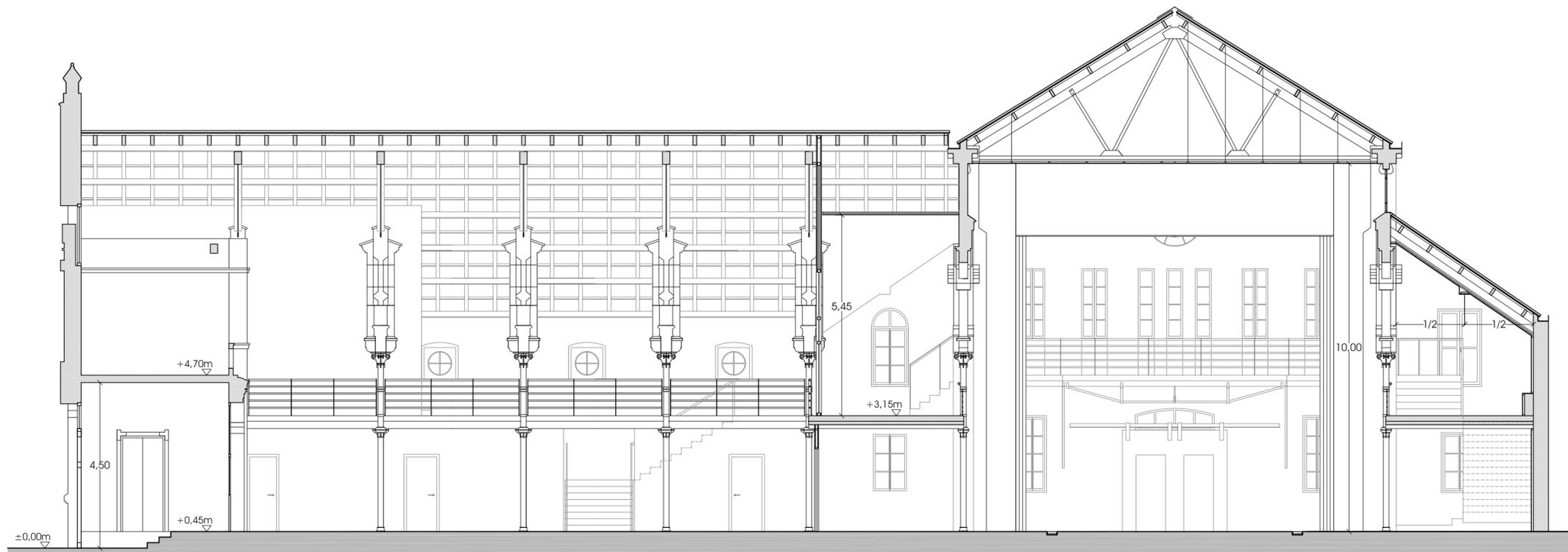


Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

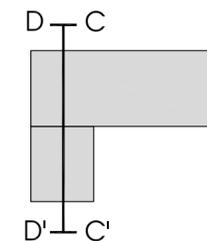
Nº plano: EP 03



SECCION C-C'



SECCION D-D'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO PROYECTADO  
SECCION C-C' Y SECCION D-D'

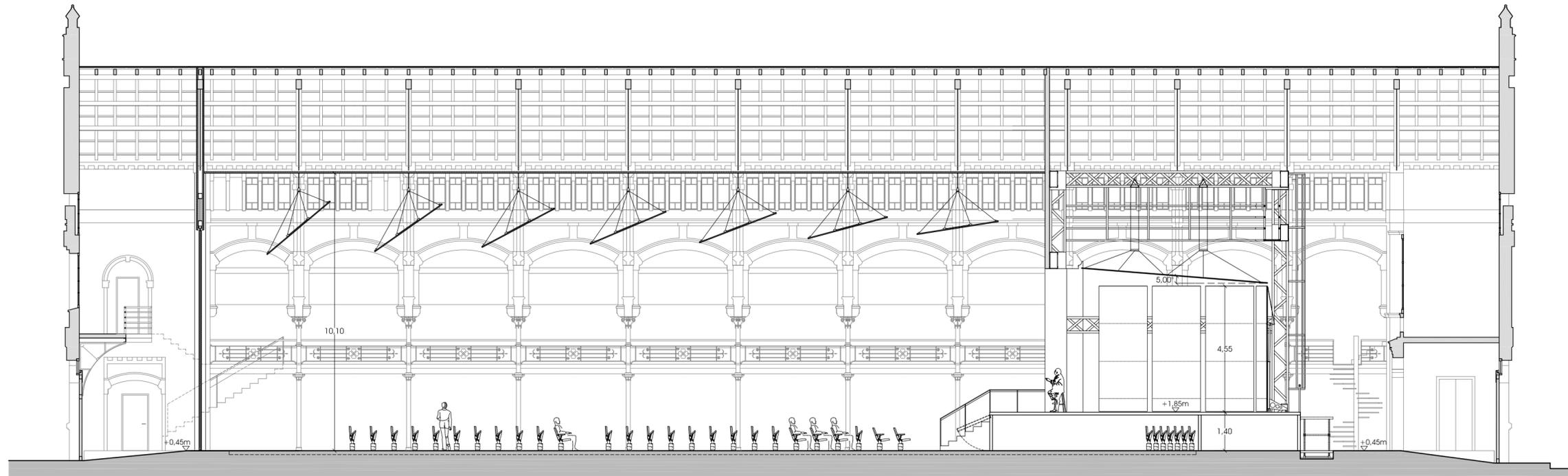
Escala: 1:100



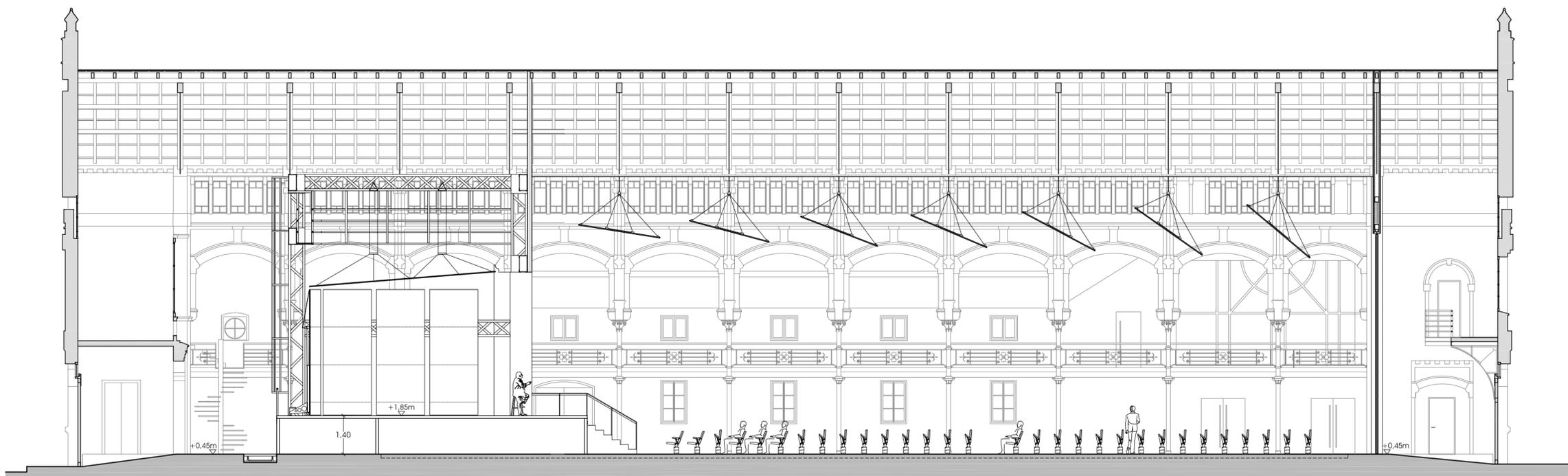
Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Nº plano:

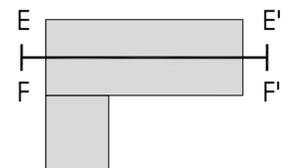
EP 04



SECCION E-E'



SECCION F-F'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



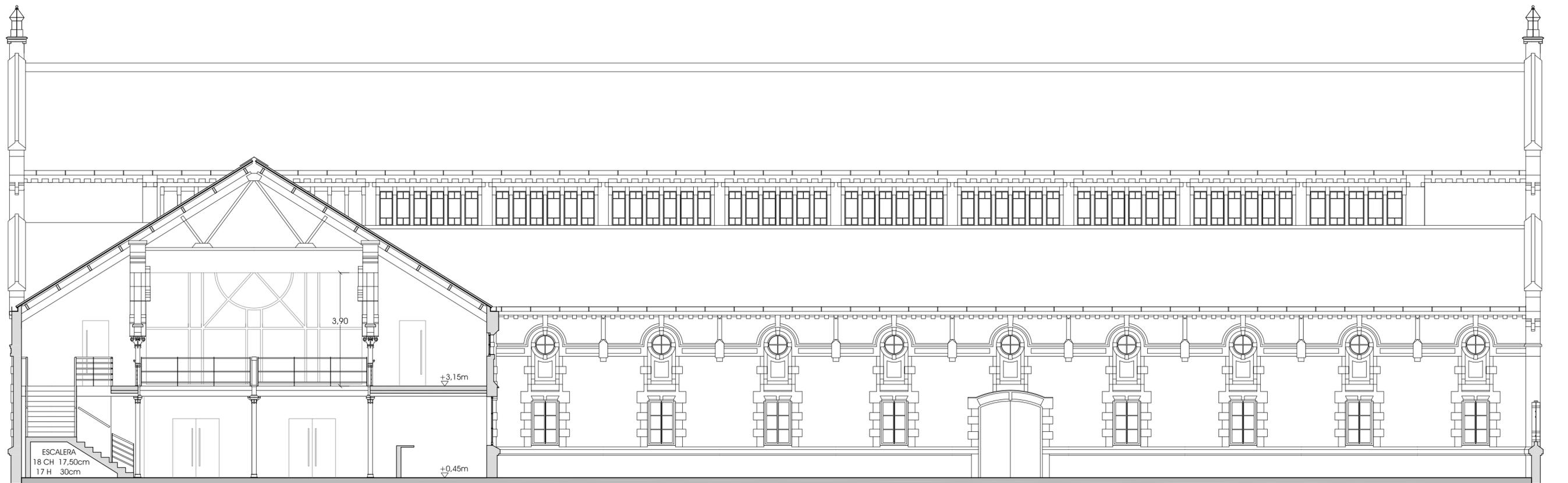
Plano: ESTADO PROYECTADO  
SECCION E-E' Y SECCION F-F'

Escala: 1:125  
Nº plano:



Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

EP 05



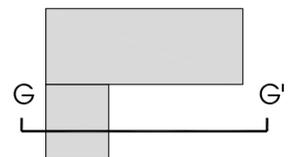
ESCALERA  
18 CH 17,50cm  
17 H 30cm

3.90

+3.15m

+0.45m

SECCION G-G'



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



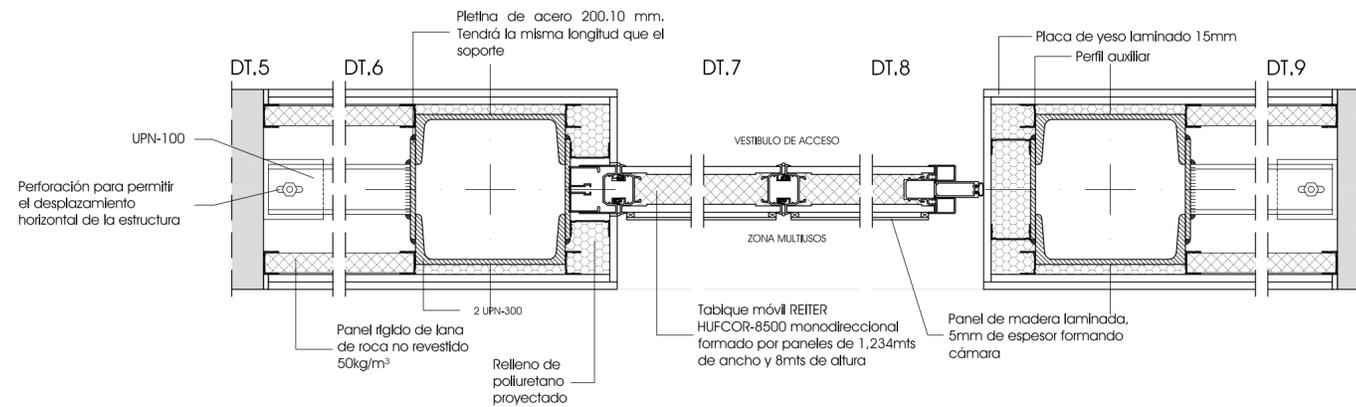
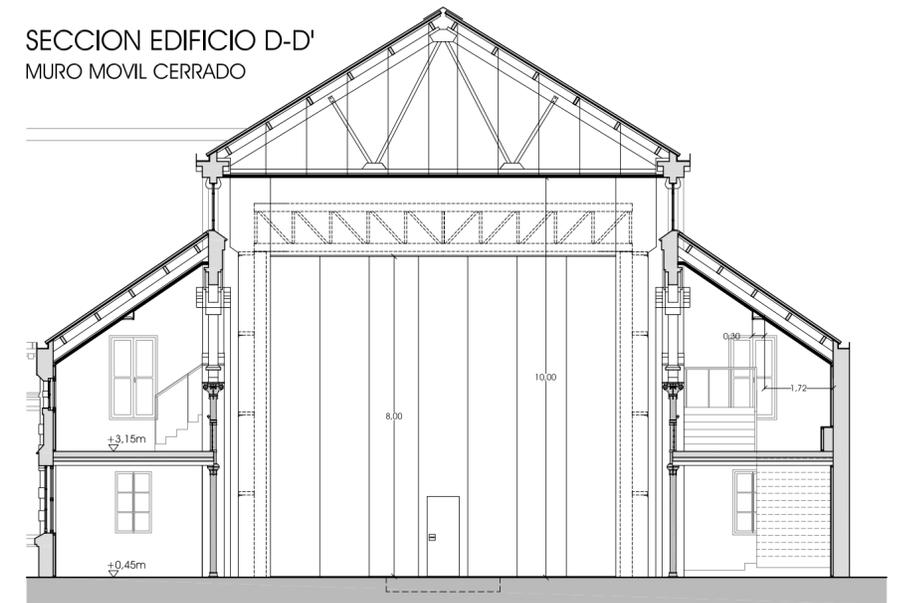
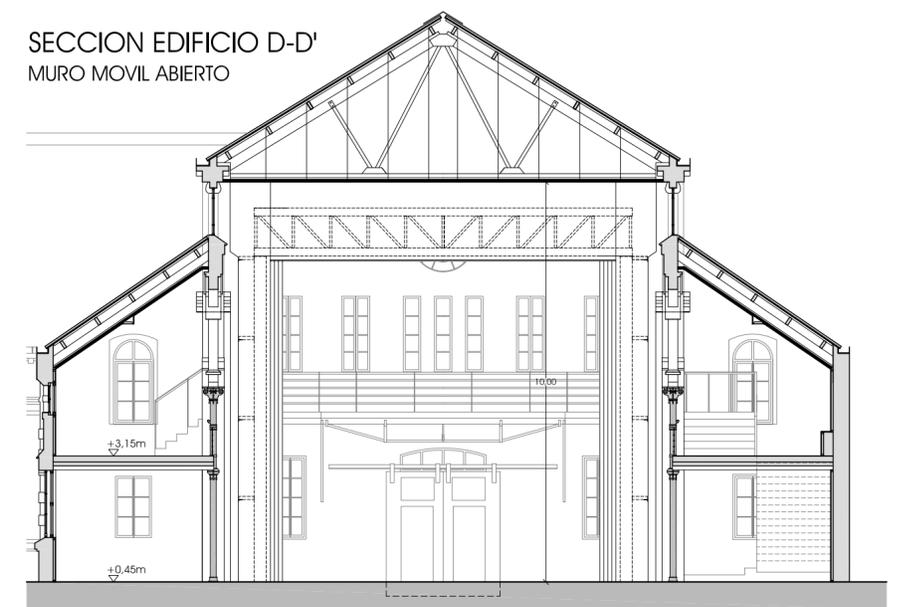
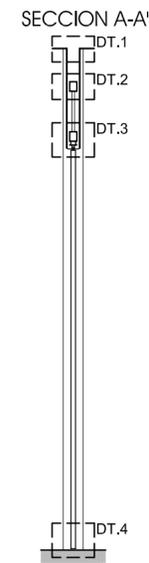
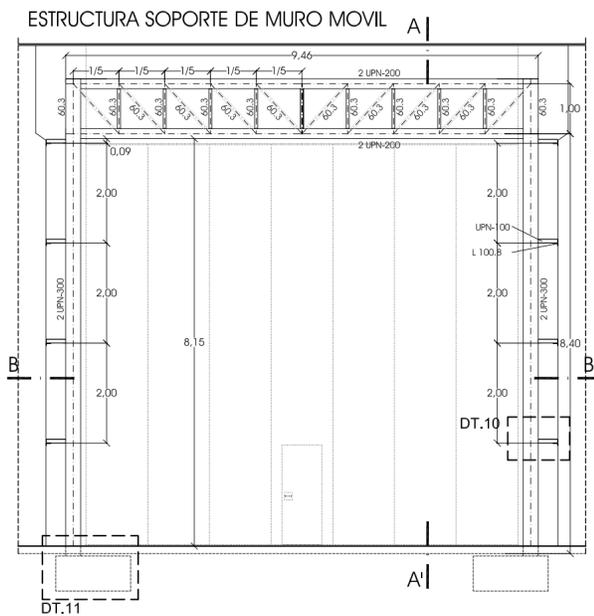
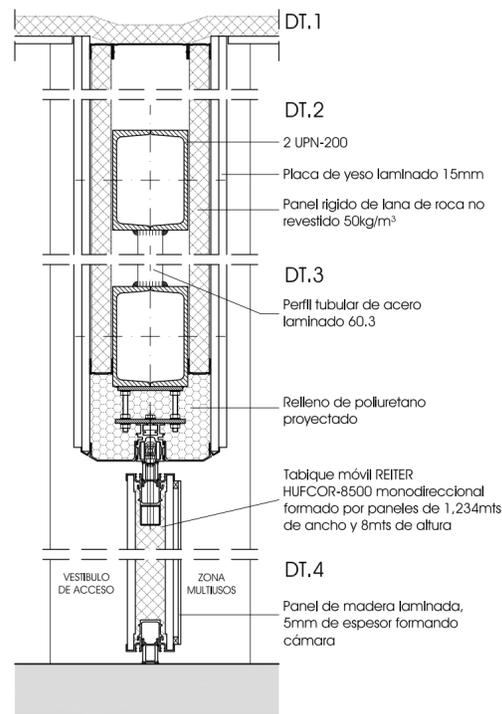
Plano: ESTADO PROYECTADO  
SECCION G-G'

Escala: 1:100  
Nº plano:

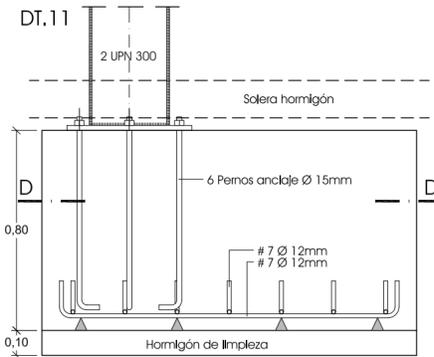


Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

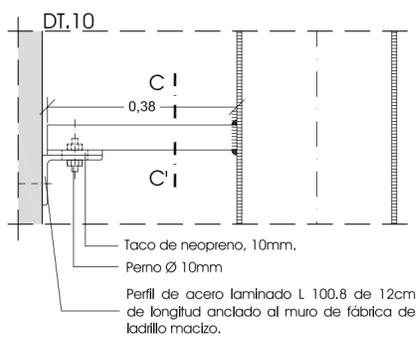
EP 06



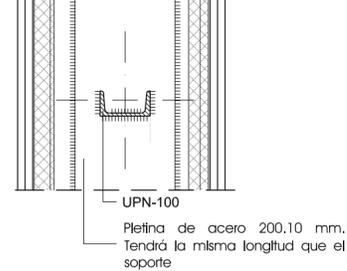
DETALLES DE CIMENTACION



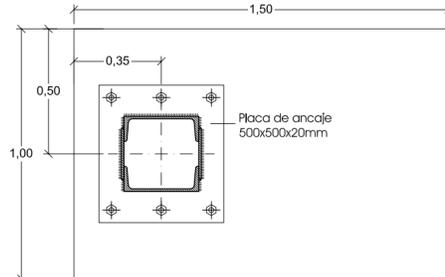
DETALLES DE ARRIOSTRAMIENTO A MURO DEL PORTICO METALICO



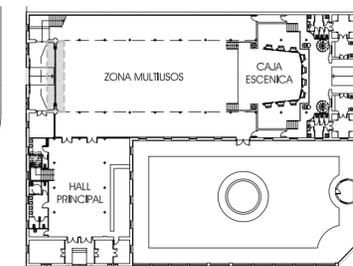
SECCION C-C'



SECCION D-D'



PLANTA BAJA



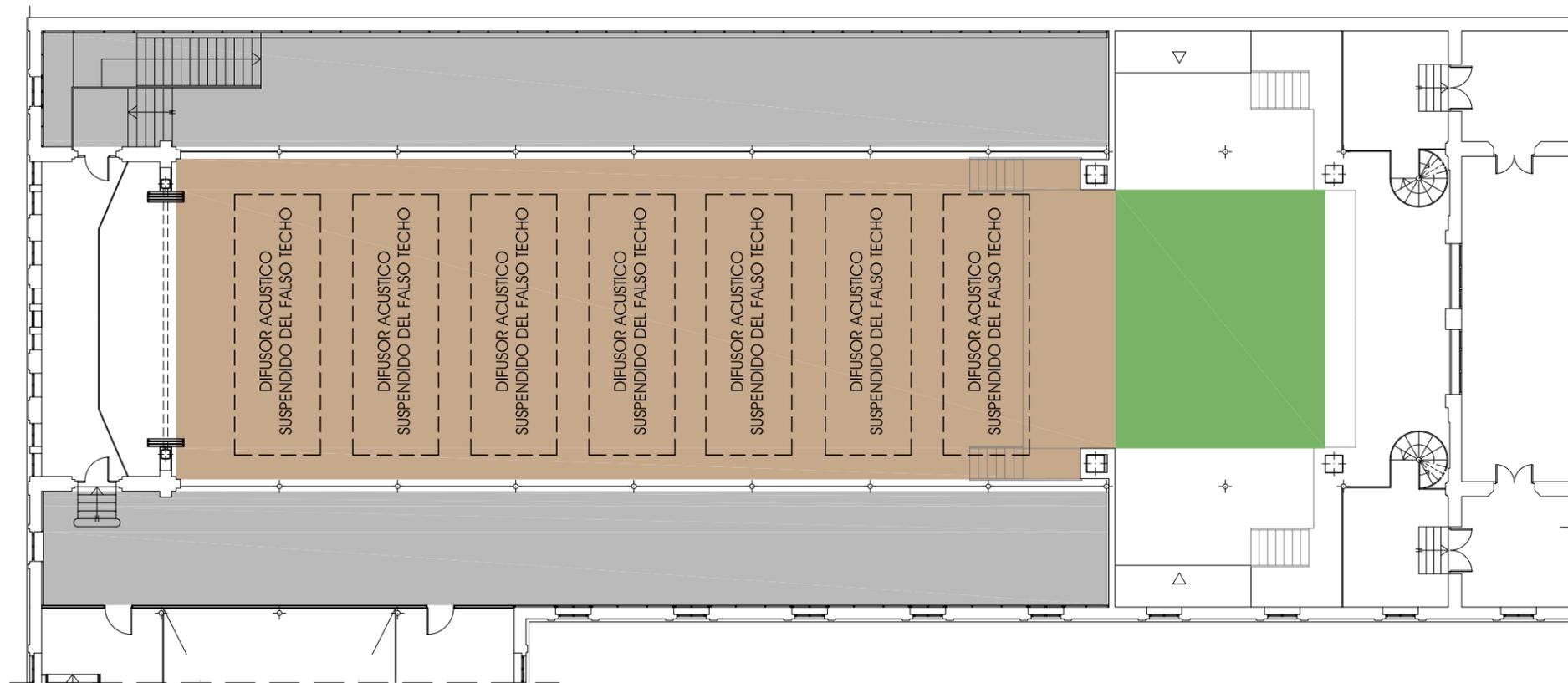
T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO PROYECTADO MURO MOVIL CENTRAL DETALLES CONSTRUCTIVOS  
Escala: VARIAS  
Nº plano: EP 07

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

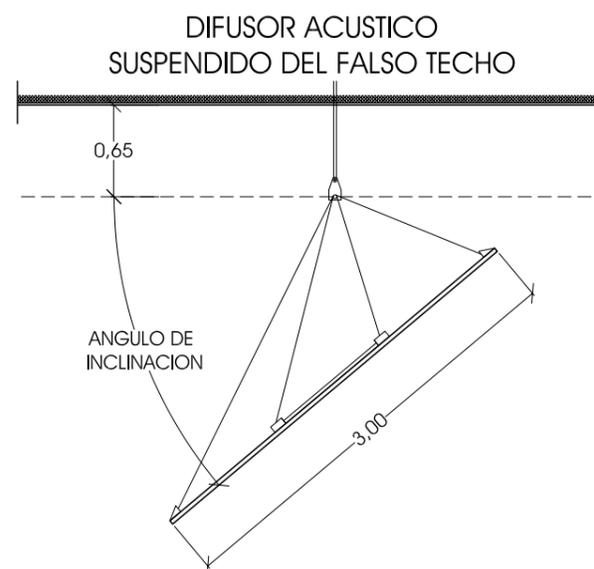


PLANTA NIVEL 1

LEYENDA

- FALSO TECHO ZONA MULTIUSOS  
Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 5cm
- FALSO TECHO ALTILLOS LATERALES NAVE PPAL.  
Panel Arsmtrong WoodWorks tipo W7 con trasdosado de fibra mineral de espesor 2,5cm
- FALSO TECHO ESCENARIO Y DIFUSORES  
TECHO DE LA ZONA MULTIUSOS  
Panel reflectante de madera laminada Decoustics Reflective Panel, de Saint Gobain

LOS DIFUSORES ACUSTICOS ESTARAN SUSPENDIDOS DEL FALSO TECHO A LA DISTANCIA INDICADA EN EL PLANO "EP 11 ESTUDIO DE VISUALES"



T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

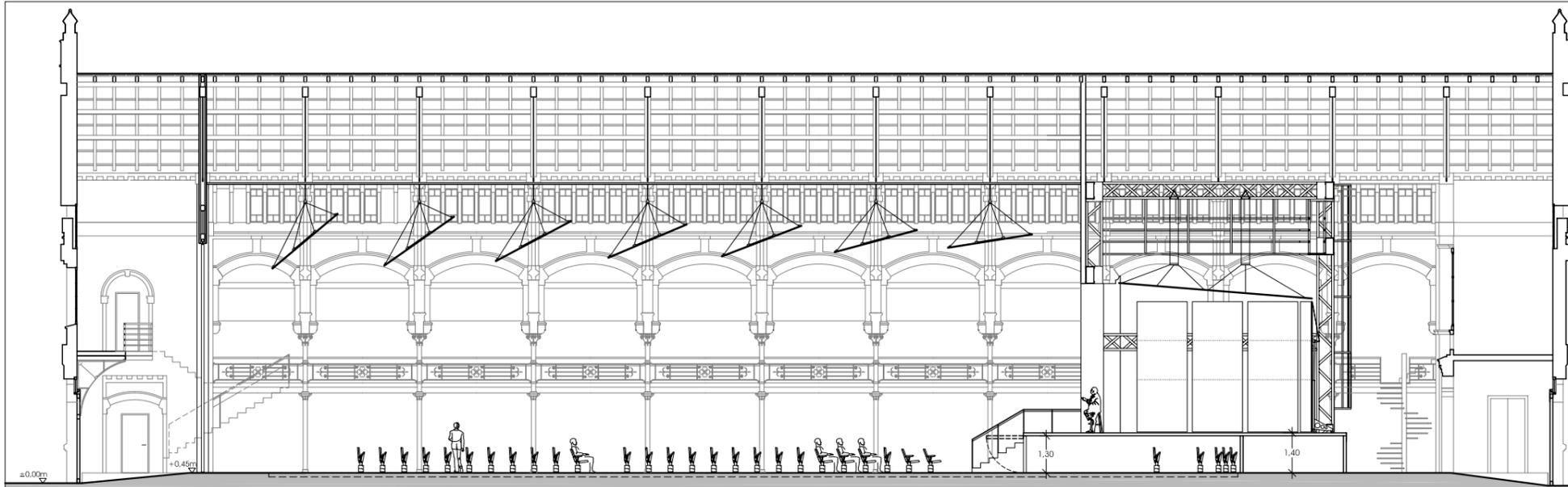


Plano: ESTADO PROYECTADO  
FALSOS TECHOS

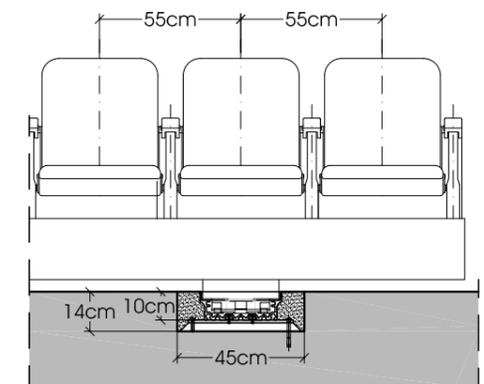
Escala: 1:200

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

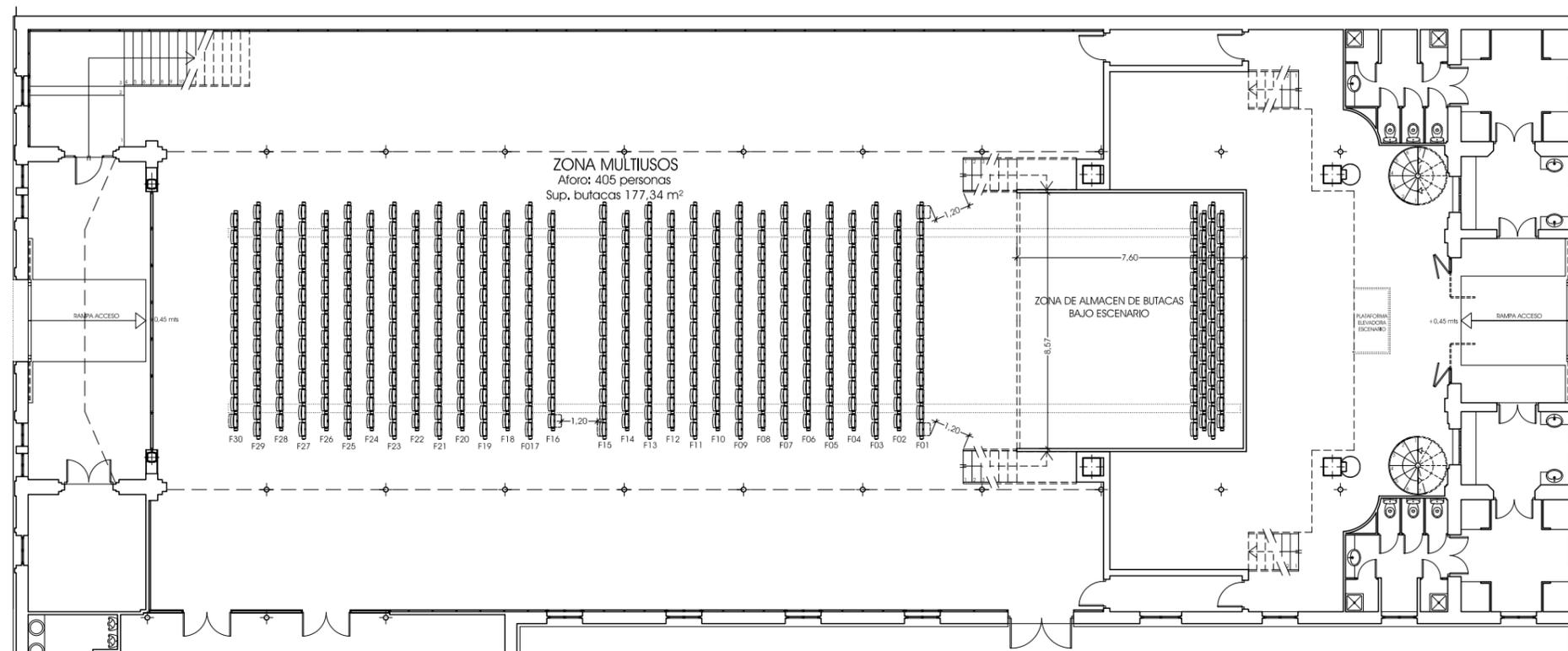
Nº plano:  
EP 08



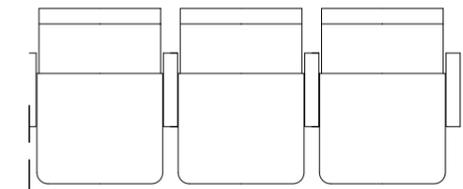
SECCION E-E' ESC: 1/200



ALZADO FRONTAL  
ESC: 1/25

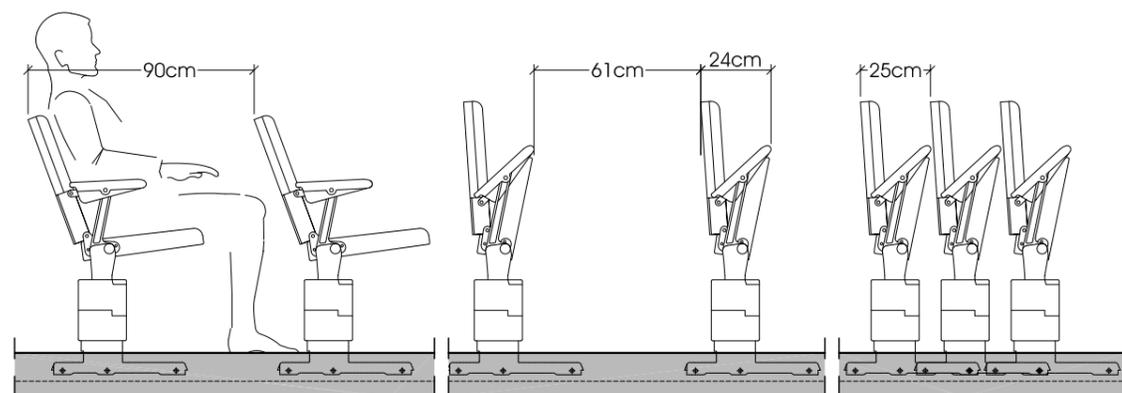
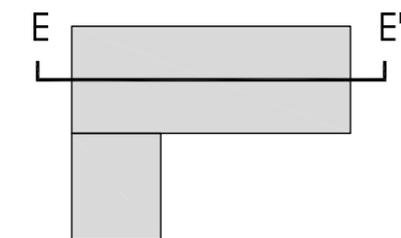


PLANTA NIVEL 0 ESC: 1/200



PLANTA  
ESC: 1/25

EMPRESA: FIGUERAS INTERNATIONAL SEATING  
 SISTEMA: MUTAMTUT SEATING CONCEPT  
 BUTACA: MICROLYON MOD. 5069



DISTANCIAS ENTRE BUTACAS  
ESC: 1/25

T.F.G.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
 "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO PROYECTADO  
 BUTACAS MOVILES - "SISTEMA MUTAMUT"

Escala: VARIAS

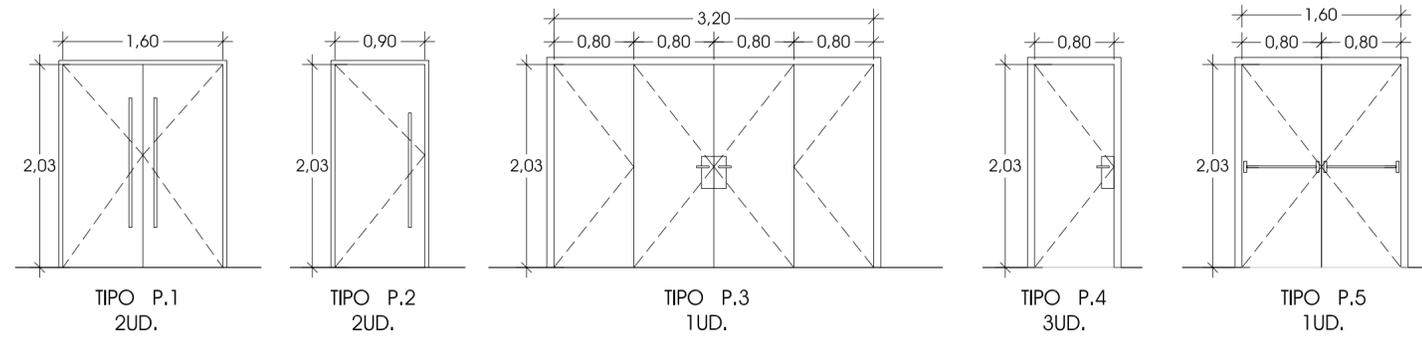


Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

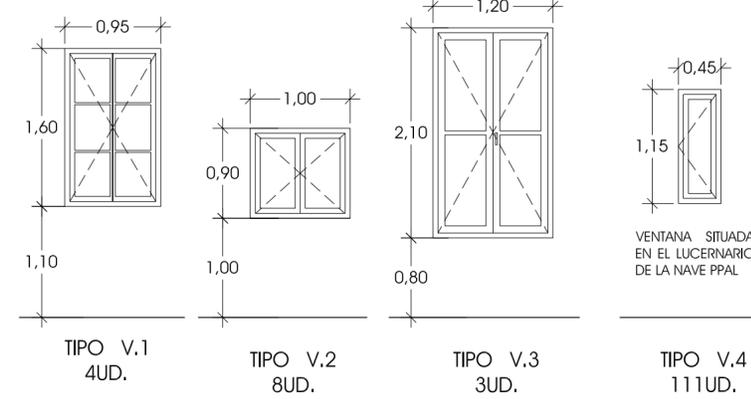
Nº plano:

EP 09

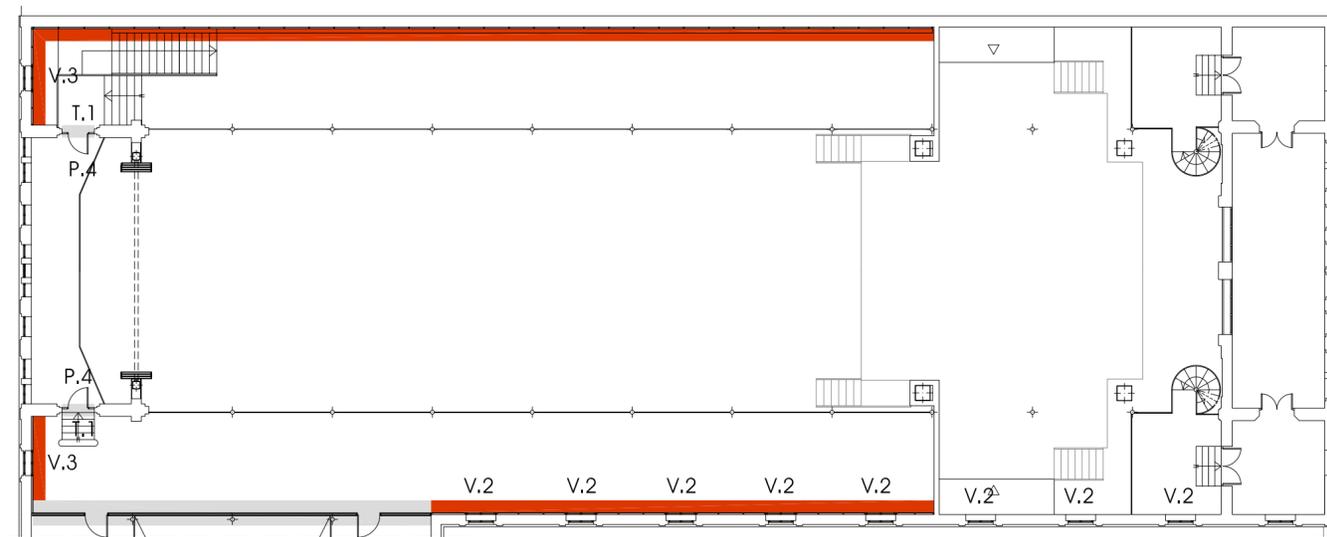
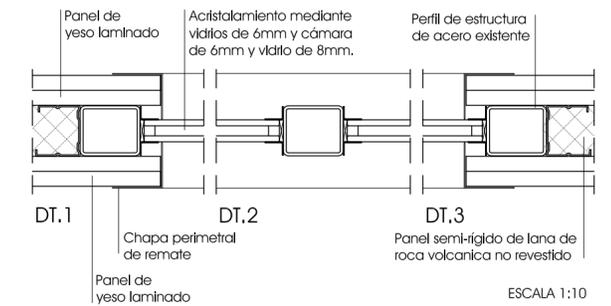
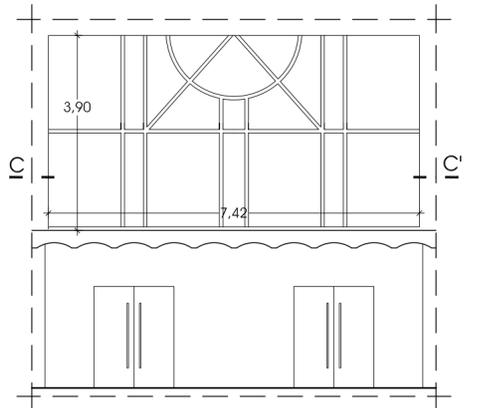
**TIPOLOGIAS DE PUERTAS**  
ESCALA 1:50



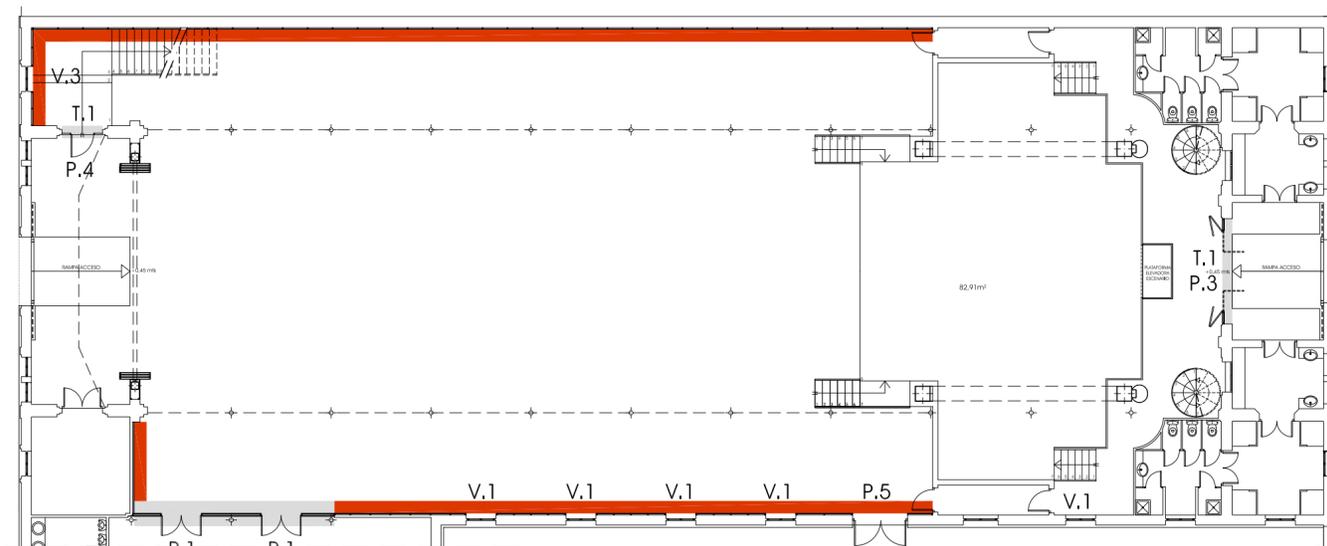
**TIPOLOGIAS DE VENTANAS**  
ESCALA 1:50



**ZONA DE VIDRIO DE TABIQUE DE SEPARACION ENTRE HALL PPAL./ ZONA MULTIUSOS**  
T.1 PLADUR METAL 122/400 (70) ESCALA 1:100



PLANTA NIVEL 1



PLANTA NIVEL 0

LAS PUERTAS P.1 P.2 P.4 SERAN DE LA SERIE T-ASONEC 45dB, DE AUDIOTEC. VER FICHA TECNICA DEL MODELO EN EL ANEXO DE ESTE PROYECTO.

LA PUERTA P.5 SERA EL MODELO PM1-50 DE LA MARCA NOTSON ACOUSTIC

LAS VENTANAS V.1 V.2 V.3 V.4 SERAN DEL MODELO DJ68 DE CARINBISA. VER FICHA TECNICA DEL MODELO EN EL ANEXO DE ESTE PROYECTO.

**LEYENDA**

- T.1 PLADUR METAL 122/400 (70), formado por perfiles autoportantes de 70mm, con cámara rellena de fibra de lana de roca y doble placa de yeso laminado de 13mm. de espesor en cada una de sus caras. Las placas exteriores se revestirán de un laminado de madera
- T.2 Trasdoso mediante paneles de madera laminada de 10mm de espesor, formando cámara de aire en el dorso.

**T.F.G.**

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT



Plano: ESTADO PROYECTADO  
CARPINTERIAS Y TABIQUERIA

Escala: 1:125

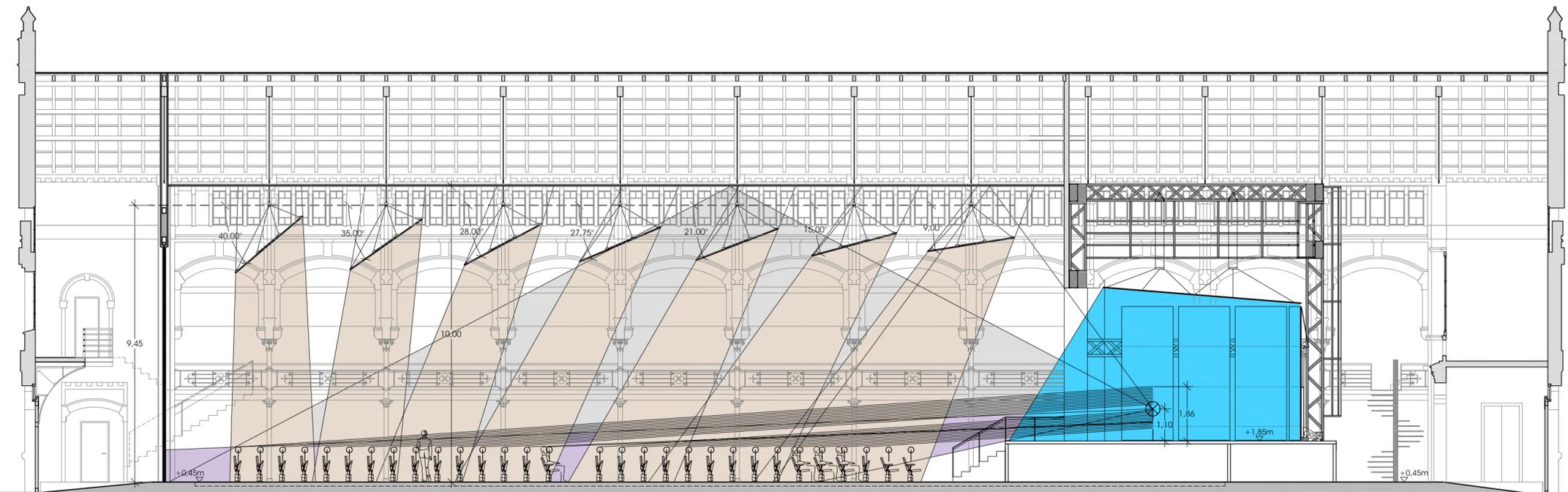


Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

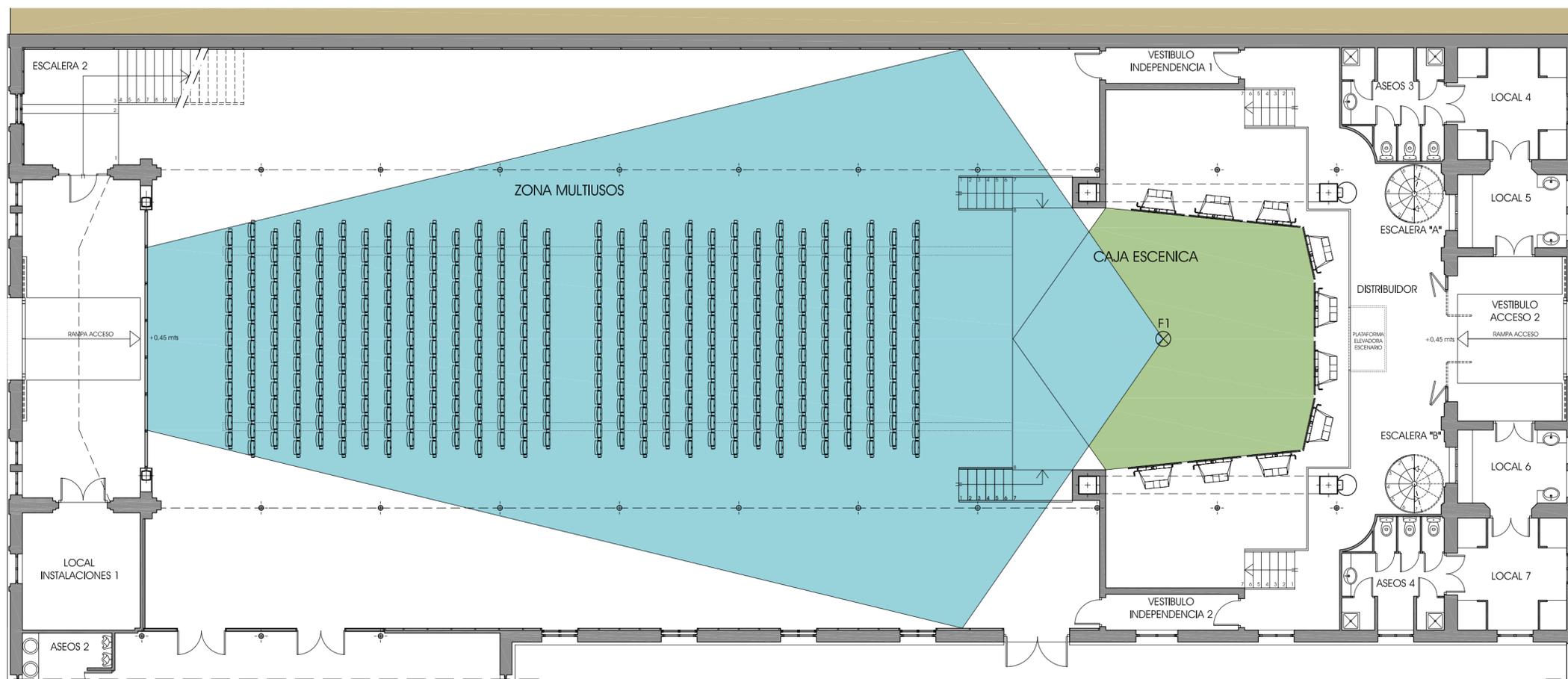
Nº plano: EP 10

LEYENDA

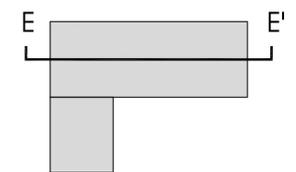
- AREA DEL SONIDO REFLEJADO DESDE EL FALSO TECHO DE LA CAJA ESCENICA
- AREA DEL SONIDO REFLEJADO DESDE LOS DIFUSORES SUSPENDIDOS DEL FALSO TECHO DE LA ZONA MULTIUSOS
- AREA DEL SONIDO REFLEJADO DESDE EL FALSO TECHO DE LA ZONA MULTIUSOS
- AREA DEL SONIDO DIRECTO
- AREA DEL SONIDO REFLEJADO DESDE PANELES LATERALES DEL ESCENARIO
- AREA DEL SONIDO REFLEJADO DESDE PAREDES LATERALES DE LA ZONA MULTIUSOS
- LINEA DE LA VISUAL, DEL ESCENARIO, DEL ESPECTADOR



SECCION E-E'



PLANTA NIVEL 0



T.F.G.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA". CARCAIXENT

Plano: ESTADO PROYECTADO ESTUDIO DE VISUALES Y REFLEXIONES

Alumno: JOSE ANTONIO JORDAN RIOS

Escala: 1:125

Nº plano:

EP 11

## IMAGENES RENDER

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---



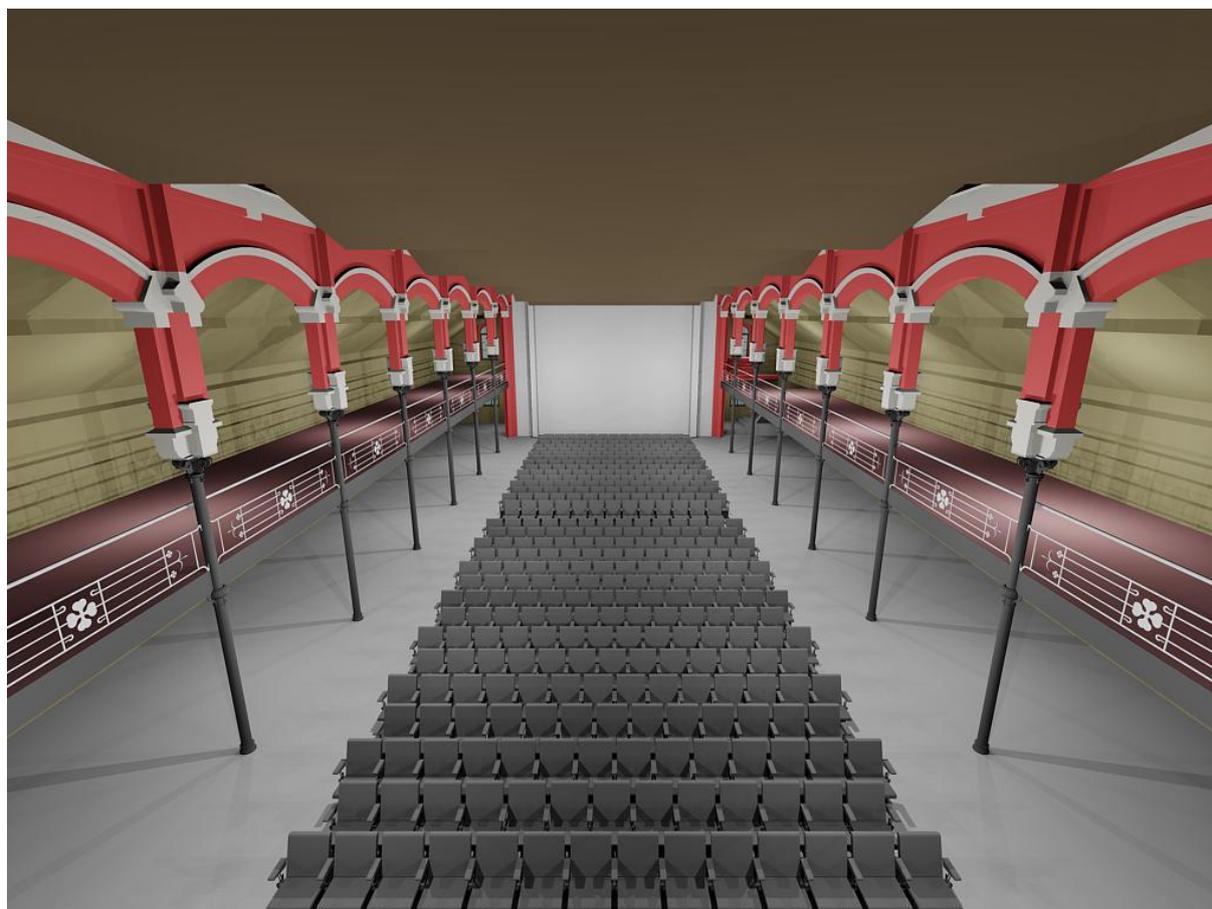
ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---





## 7. ESTUDIO ACUSTICO



## 7.1 MEDICION "IN SITU" DEL AISLAMIENTO ACUSTICO ACTUAL A RUIDO AEREO

### 7.1.1 OBJETIVO

El objetivo de este apartado es calcular el aislamiento acústico "in situ" a ruido aéreo de los elementos separadores que se describen en el apartado 7.1.4.

Para poder realizar el cálculo del aislamiento a ruido aéreo, será imprescindible aprender el manejo de los instrumentos necesarios así como la metodología indicada en las normativas ISO correspondientes, que se enumeran en el apartado 7.1.2.

Una vez obtenidos los valores del aislamiento a ruido aéreo de cada elemento separador, se deberá comprobar que cumplen con lo establecido en el CTE-DB-HR.

### 7.1.2 NORMATIVA

- Norma UNE-EN ISO 140-4:1998 "Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales".
- Norma UNE-EN ISO 140-5:1998 "Mediciones "in situ" del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas".
- Norma UNE-EN ISO 717-1 1997 "Aislamiento a ruido aéreo".

54

### 7.1.3 INSTRUMENTACION

En la medición del aislamiento, se ha utilizado:

- Sonómetro integrador 2238 mediator de la marca Brüel & Kjael, para la obtención de los niveles de presión sonora, en función de la frecuencia.
- Amplificador de sonidos "Sound Source Type 4224" de la marca Brüel & Kjael.
- Cable necesario para la conexión entre los instrumentos

### 7.1.4 ELEMENTOS OBJETO DE LA MEDICION

#### A) FACHADA CALLE "JOANOT MARTORELL"

Este cerramiento está formado por un muro de ladrillo macizo "visto" de 50 cm de espesor y por un gran número de ventanas de carpintería de madera y vidrio de 3mm de espesor. En diversas zonas de la cara exterior del muro, el ladrillo macizo ha sido revestido mediante enfoscado de mortero de cemento acabado pintado.

En esta fachada se incluye un puerta de acceso a la zona de espectadores cuyo hueco tiene unas dimensiones totales de 3,65mts de altura por 2,85mts de anchura y está cerrado por una puerta corredera de madera maciza de dos hojas de 10cm de espesor.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Cada hoja incluye una puerta de acceso peatonal. En la parte superior de la puerta hay colocado un fijo superior acristalado de dimensiones de 2,15mts de ancho por 0,40mts de media, de alto.

La puerta esta retranqueada, con respecto el fijo superior acristalado, unos 45cm. Como solución para cerrar este retranqueo, se han colocado varios tableros de madera maciza entre los cuales se observan holguras.

El cierre de las hojas de la puerta respecto del muro de fachada no es estanco porque existe una holgura de unos 5cm en todo su perímetro.

Se ha observado que el tráfico de la calle "Joanot Martorell" es prácticamente inexistente.



Foto 1: Fachada ensayada.



Foto 2: Vista interior de la puerta de acceso, incluida en la fachada ensayada.

55

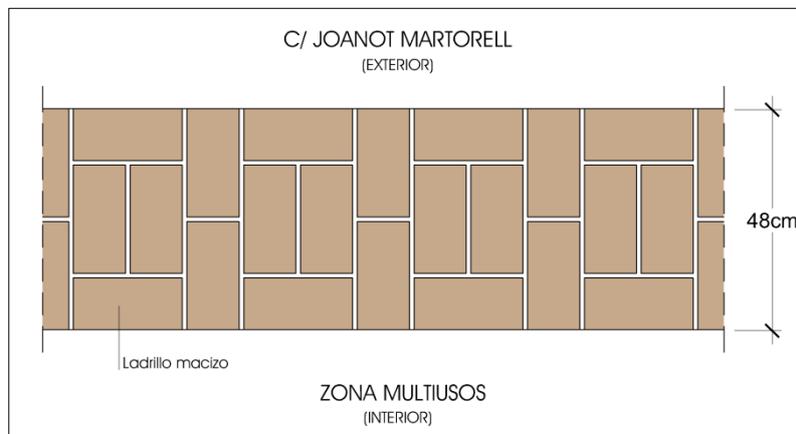


Figura 1: Detalle del cerramiento de la fachada con c/ Joanot Martorell

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B) ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ZONA MULTIUSOS Y HALL PRINCIPAL

Este elemento, situado en la intersección entre la Zona multiusos de la nave principal y la nave menor, está formado por una estructura de perfiles de acero y hojas de vidrio de 6mm de espesor.

El elemento separador no es continuo hasta la cara inferior de la cubierta, y esta dividido en dos zonas: una inferior en planta baja y otra superior en la planta del altillo.

La zona en planta baja está formada por un conjunto de puertas y fijos superiores sobre cada una de ellas, todo ello acristalado, que ocupan una superficie de 21m<sup>2</sup>. El elemento separador en la planta del altillo se compone de un gran fijo acristalado de 75m<sup>2</sup> de superficie, en el que se incluyen dos puertas abatibles para que los usuarios puedan transitar por el altillo.

El elemento separador se eleva hasta la cara inferior de las correas de la cubierta, por lo que no existe ningún elemento de cierre en el espacio existente entre las correas.



Foto 3: Elemento separador visto desde la zona de bar-cafetería.



Foto 4: Elemento separador visto desde la planta de altillo.

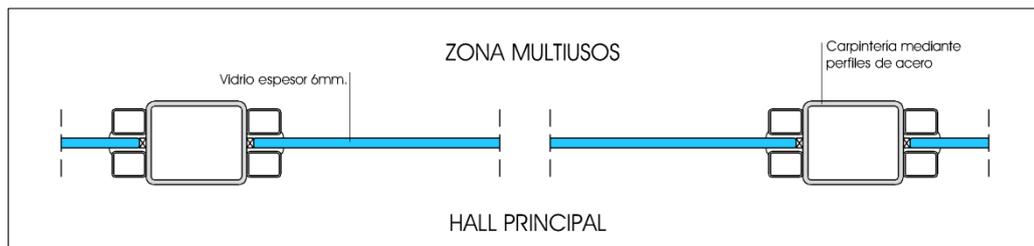


Figura 2: Detalle del elemento de separación de la Zona multiusos y Hall principal

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA

## "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

### 7.1.5 METODOS DE CALCULO

A cada elemento descrito en el apartado 7.1.4, le será de aplicación la normativa correspondiente, para la medición "in situ" de su aislamiento a ruido aéreo, indicada en la siguiente tabla:

ELEMENTOS	NORMATIVA
Fachada calle "Joanot Martorell"	UNE-EN ISO 140-5:1.998 <i>Mediciones "in situ" del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.</i>
Elemento separador entre Zona multiusos y Hall principal	UNE-EN ISO 140-4:1.998 <i>Medición "in situ" del aislamiento al ruido aéreo entre locales.</i>

#### A) AISLAMIENTO ACUSTICO EN LA FACHADA CALLE "JOANOT MARTORELL"

Para la medición del aislamiento de la fachada de la calle "Joanot Martorell" se ha utilizado el *Método de altavoces global*, incluido dentro del norma UNE-EN ISO 140-5:1.998. Mediante este método se calcula el índice de reducción sonora de una fachada en relación a una posición exterior situada a 2mts de la misma.

El altavoz se instala en una posición fuera del edificio a una distancia exterior  $d$  de la fachada, con el ángulo de incidencia sonora igual a  $(45 \pm 5)^\circ$ , según se indica en el esquema de la "Figura 1". La distancia  $r$  desde el altavoz hasta el centro de la fachada será como mínimo de 7mts en el caso de que  $d > 5$ mts.

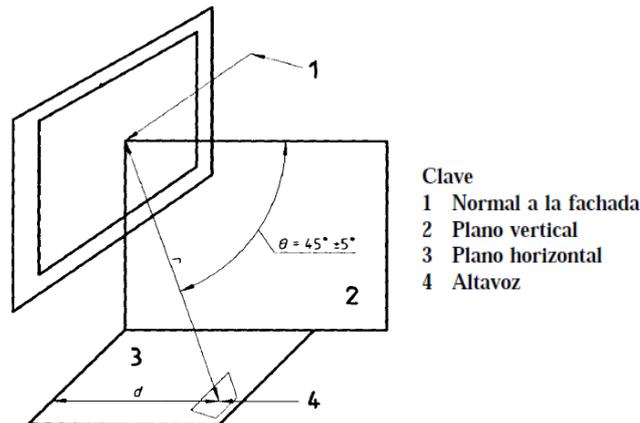


Figura 3: Posición del altavoz en la zona exterior de la fachada.

El altavoz debe generar un campo sonoro estacionario con un espectro continuo en el rango de frecuencias considerado, en este caso en bandas de tercio de octava entre las frecuencias 100Hz y 3150Hz.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

A continuación se mide el nivel medio de presión sonora exterior  $L_1$ , a una distancia de 2mts desde la fachada. Una vez finalizada la medición en el exterior y sin apagar el altavoz se procederá a la medición del nivel medio de presión sonora en el interior del local receptor  $L_2$ , para poder calcular la diferencia de nivel  $D_{2m}$ .

La medición del nivel medio de presión sonora en el local receptor, se obtiene mediante un único micrófono que se va situando de en cada una de las cinco posiciones exigidas, como mínimo. Estas posiciones deben distribuirse lo más uniformemente en el máximo espacio permitido dentro del recinto. Los niveles de presión sonora en las diferentes posiciones de micrófono deben promediarse energéticamente.

Por último, y ya con el altavoz apagado, se deberán medir los niveles de ruido de fondo  $L_b$  del local receptor, situando el micrófono, en las mismas posiciones que en el proceso anterior.

En todas las bandas de frecuencia relevantes, el nivel de potencia sonora de la fuente de ruido debe ser lo suficientemente alto como para que el nivel de presión sonora en local receptor sea al menos, 10dB mayor que el nivel de ruido de fondo en cualquier banda de frecuencia. Si esto no se cumple, se deberán realizar las correcciones indicadas en la norma UNE-EN ISO 140-5:1.998.

58

Estos son los valores de las distancias de separación mínimos, que deberán superarse cuando sea posible:

- 0,7mts entre posiciones de micrófonos.
- 0,5mts entre cualquier posición de micrófono y las superficies límites del recinto.
- 1 mts entre cualquier posición de micrófono y el altavoz.

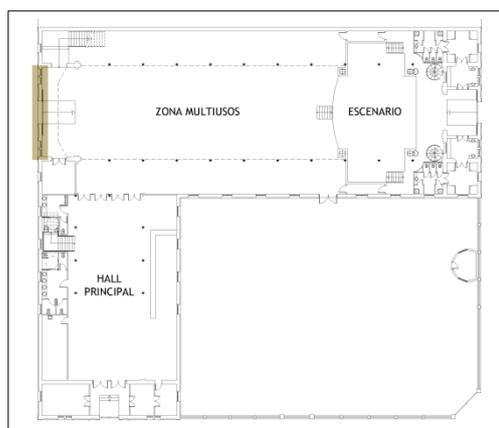


Figura 4: Situación de fachada c/ Joanot Martorell

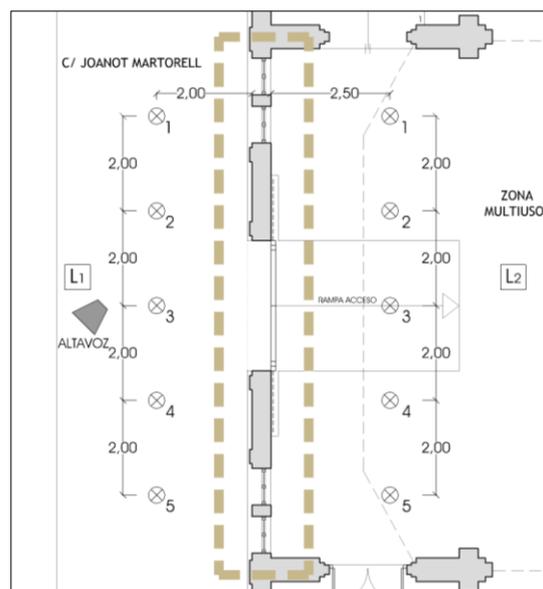


Figura 5: Detalle de ubicación de los puntos de medición

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## B) AISLAMIENTO ACUSTICO DEL ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ZONA MULTIUSOS Y HALL PRINCIPAL

Para la medición del aislamiento al ruido aéreo entre locales, el altavoz debe situarse de tal forma que se cree un campo sonoro difuso, y a una distancia tal del elemento constructivo separador así como de los elementos laterales que puedan influenciar en la transmisión, de manera que la radiación directa sobre ellos no sea dominante.

El altavoz debe generar un campo sonoro estacionario con un espectro continuo en el rango de frecuencias considerado, en este caso en bandas de tercio de octava entre las frecuencias 100Hz y 3150Hz.

El proceso de medición del aislamiento acústico a ruido aéreo de la mampara se divide en tres fases:

1º- Se mide el nivel medio de presión sonora del recinto emisor  $L_1$ .

2º- Sin apagar el altavoz se mide el nivel medio de presión sonora del recinto receptor  $L_2$ .

3º- Una vez finalizada la fase anterior, se apaga el altavoz y se procede a medir los niveles de ruido de fondo  $L_b$  del local receptor, situando el micrófono, en las mismas posiciones que en la fase anterior.

En todas las bandas de frecuencia relevantes, el nivel de potencia sonora de la fuente de ruido debe ser lo suficientemente alto como para que el nivel de presión sonora en local receptor sea al menos, 10dB mayor que el nivel de ruido de fondo en cualquier banda de frecuencia. Si esto no se cumple, se deberán realizar las correcciones indicadas en la norma UNE-EN ISO 140-4:1.998.

59

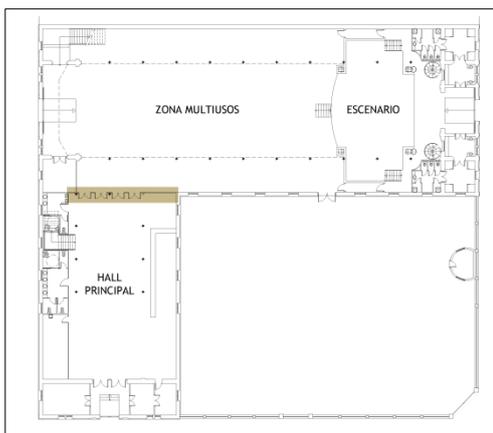


Figura 6: Situación de mampara de vidrio

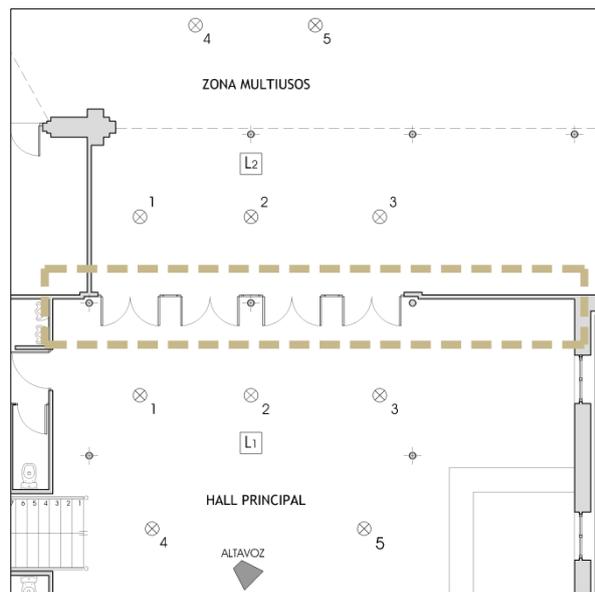


Figura 7: Detalle de ubicación de los puntos de medición

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

7.1.6 RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS MEDICIONES

A) AISLAMIENTO ACUSTICO FACHADA CALLE "JOANOT MARTORELL"

Tabla resumen:

f (Hz)	L <sub>1,2m</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	TR (Tr 20)	L <sub>2</sub> corregido	D (L <sub>1,2m</sub> - L <sub>2</sub> corregido )	D <sub>2m,nf</sub> (D + 10log(TR/0,5)	Referencia UNE 717-1	Referencia ajustada
100	81,0	75,6	34,9	2,1	75,6	5,4	11,6	33	3
125	89,2	79,4	34,3	2,2	79,4	9,8	16,2	36	6
160	89,0	79,1	33,4	2,4	79,1	9,9	16,7	39	9
200	88,9	78,3	30,7	2,3	78,3	10,7	17,4	42	12
250	82,1	71,6	29,8	2,1	71,6	10,6	16,7	45	15
315	76,9	63,2	28,5	1,9	63,2	13,6	19,4	48	18
400	74,7	63,2	28,5	2,2	63,2	11,5	17,8	51	21
500	72,8	57,2	26,8	2,5	57,2	15,6	22,7	52	22
630	67,7	52,6	25,0	2,6	52,6	15,1	22,3	53	23
800	64,2	51,9	25,6	2,6	51,9	12,4	19,5	54	24
1000	56,6	43,8	23,9	2,5	43,8	12,9	19,9	55	25
1250	51,0	35,3	22,5	2,4	35,3	15,7	22,6	56	26
1600	47,2	30,9	20,1	2,2	30,9	16,3	22,8	56	26
2000	45,6	28,7	17,4	2,3	28,7	16,9	23,5	56	26
2500	46,8	26,8	16,7	2,3	26,8	20,0	26,6	56	26
3150	45,1	27,1	18,5	2,1	26,4	18,6	24,9	56	26
4000	44,2	29,8	15,0	2,0	29,8	14,4	20,3		
5000	47,7	26,4	17,3	1,7	25,8	21,9	27,1		
								<b>DnT,w</b>	<b>22</b>

(L<sub>1,2m</sub>) Niveles de presión sonora en el exterior, a 2mts de la fachada, en dB.

(L<sub>2</sub>) Niveles señal y ruido de fondo combinados en el local receptor incluido, en dB.

(B<sub>2</sub>) Niveles de presión sonora solo de ruido de fondo en el local receptor, en dB.

(B<sub>2,corregidos</sub>) Niveles de presión sonora solo de ruido de fondo corregidos, en el local receptor, en dB.

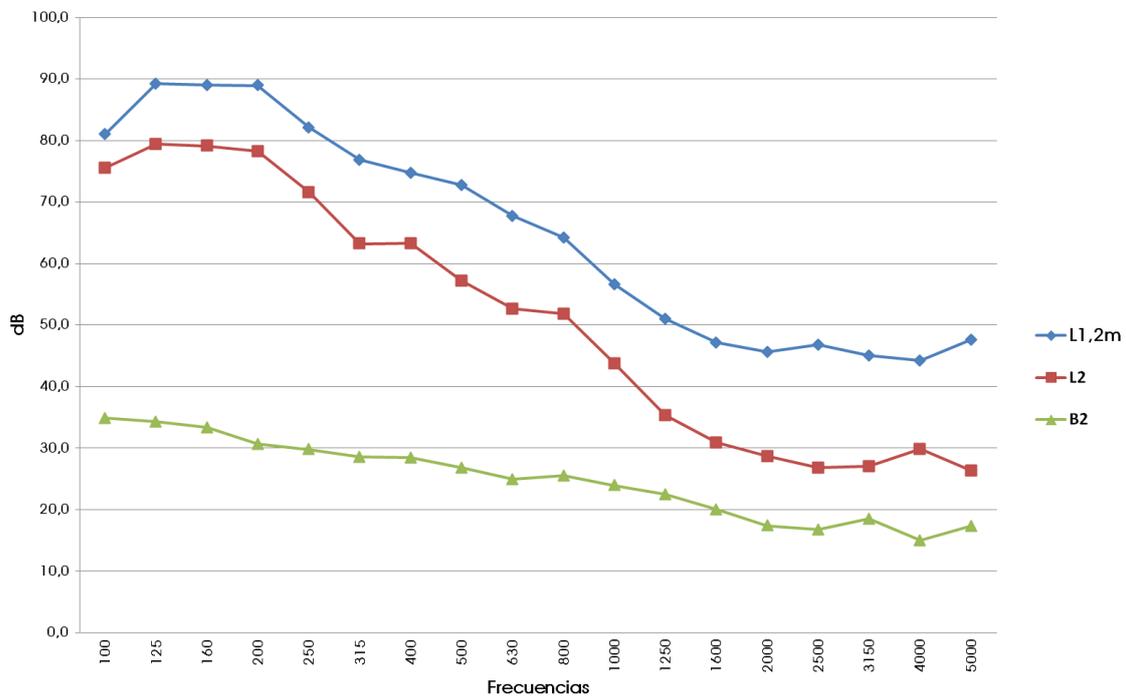
(Tr) Tiempo de reverberación, en segundos,

(D<sub>2m</sub>) Diferencia de niveles de presión sonora, en dB.

(D<sub>2m,nf</sub>) Diferencia de niveles de presión sonora estandarizada, en dB.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Gráfica de niveles sonoros:



**(L1,2m)** Niveles de presión sonora en el exterior, a 2mts de la fachada, en dB.

**(L2)** Niveles de presión sonora en el local receptor incluido el ruido de fondo, en dB.

**(B2)** Niveles de presión sonora solo de ruido de fondo en el local receptor, en dB.

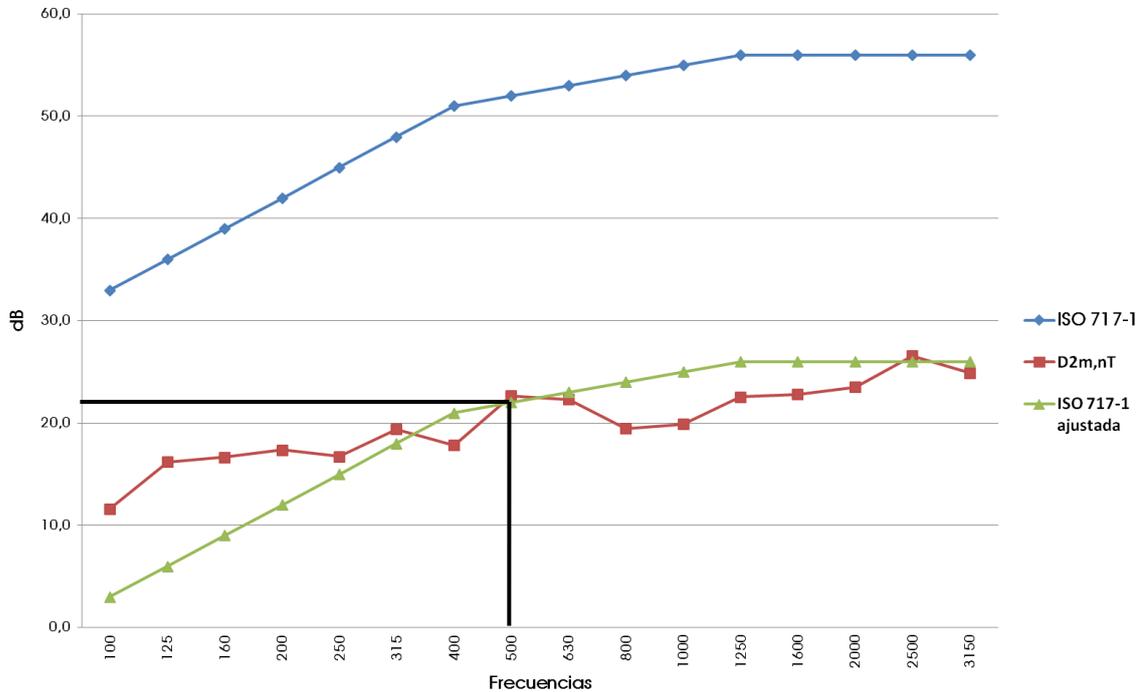
Según la norma UNE-EN ISO 140-5:1997, en los casos en que la diferencia entre los niveles de señal y ruido de fondo combinados y el nivel de ruido de fondo no supera los 10dB pero es mayor de 6dB se ha corregido el resultado aplicando la siguiente ecuación:

$$L = 10 \log (10^{L_{\text{p}}/10} - 10^{L_{\text{f}}/10})$$

Si la diferencia anterior es menor de 6dB en cualquiera de las bandas de frecuencia, hay que usar la corrección 1,3dB, que corresponde a una diferencia de 6dB.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Gráfica de resultados  $D_{nT}$



(ISO 717-1) Niveles de presión sonora de referencia según norma UNE-EN ISO 717-1:1997, en dB.

( $D_{2m,nT}$ ) Diferencia de niveles de presión sonora estandarizada, en dB.

Para el cálculo de ( $D_{2m,nT}$ ) se ha utilizado el método de comparación, según la norma UNE- EN ISO 717-1, para valorar los resultados realizados. Para ello se desplaza la curva de referencia en saltos de dB hacia la curva medida hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor que 32dB. Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el resultado de las mediciones es inferior al valor de referencia. Solo se consideran las desviaciones desfavorables.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

B) AISLAMIENTO ACUSTICO ELEMENTO SEPARADOR ENTRE ZONA MULTIUSOS Y HALL PRINCIPAL

Tabla resumen:

f (Hz)	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	TR (Tr 20)	L <sub>2</sub> corregido	D (L <sub>1</sub> - L <sub>2</sub> corregido )	D <sub>nT</sub> (D+10log(TR/0,5)	Referencia UNE 717-1	Referencia ajustada
100	75,0	63,1	34,9	2,1	28,3	11,9	18,0	33	0
125	76,5	63,6	34,3	2,2	29,3	12,9	19,3	36	3
160	77,6	65,0	33,4	2,4	31,7	12,5	19,3	39	6
200	74,4	64,1	30,7	2,3	33,4	10,3	17,0	42	9
250	67,6	57,6	29,8	2,1	27,8	10,0	16,1	45	12
315	64,5	54,8	28,5	1,9	26,3	9,6	15,4	48	15
400	65,3	52,0	28,5	2,2	23,6	13,3	19,7	51	18
500	63,3	51,0	26,8	2,5	24,2	12,4	19,4	52	19
630	58,7	46,8	25,0	2,6	21,8	11,9	19,2	53	20
800	55,7	42,0	25,6	2,6	16,4	13,7	20,8	54	21
1000	54,1	40,0	23,9	2,5	16,1	14,1	21,1	55	22
1250	49,4	37,5	22,5	2,4	15,0	12,0	18,8	56	23
1600	46,4	34,8	20,1	2,2	14,8	11,5	18,0	56	23
2000	44,3	33,5	17,4	2,3	16,1	10,8	17,4	56	23
2500	42,9	31,5	16,7	2,3	14,8	11,4	17,9	56	23
3150	42,5	28,8	18,5	2,1	10,3	13,7	20,0	56	23
4000	39,2	28,5	15,0	2,0	13,5	10,7	16,6		
5000	35,3	24,8	17,3	1,7	23,9	11,3	16,6		
<b>D<sub>nT</sub>, w</b>									<b>19</b>

**(L<sub>1</sub>)** Niveles de presión sonora en el exterior, en dB.

**(L<sub>2</sub>)** Niveles de presión sonora en el local receptor incluido el ruido de fondo, en dB.

**(B<sub>2</sub>)** Niveles de presión sonora solo de ruido de fondo en el local receptor, en dB.

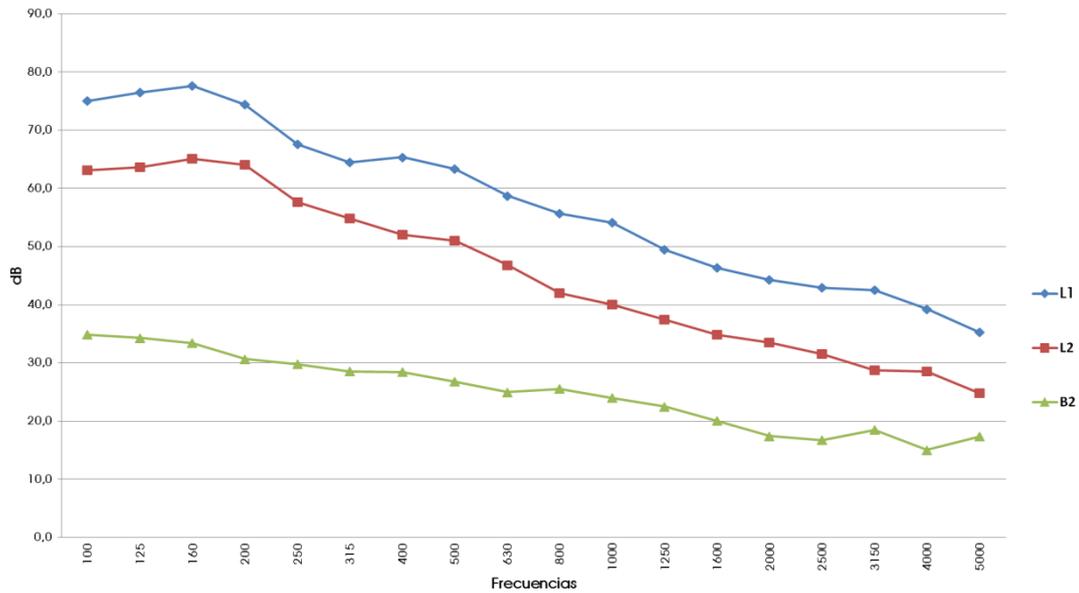
**(Tr)** Tiempo de reverberación, en segundos,

**(D)** Diferencia de niveles de presión sonora, en dB.

**(D<sub>nT</sub>)** Diferencia de niveles de presión sonora estandarizada, en dB.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Gráfica de niveles sonoros:



(L1) Niveles de presión sonora en el exterior, a 2mts de la fachada, en dB.

(L2) Niveles de presión sonora en el local receptor incluido el ruido de fondo, en dB.

(B2) Niveles de presión sonora solo de ruido de fondo en el local receptor, en dB.

64

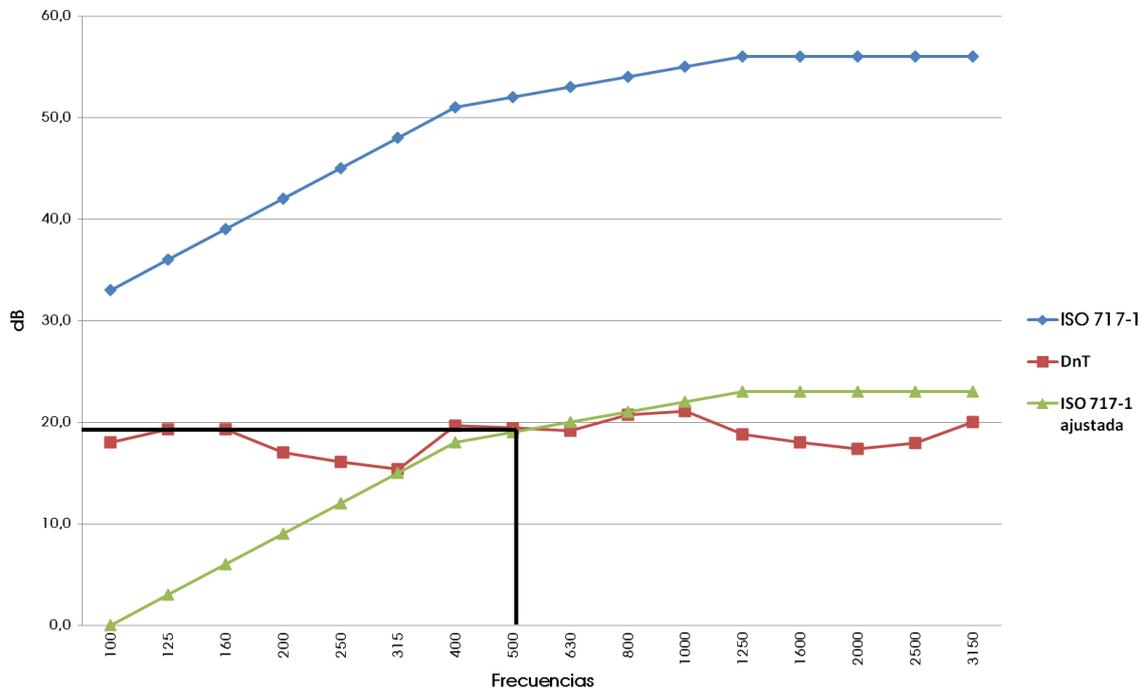
Según la norma UNE-EN ISO 140-4:1997, en los casos en que la diferencia entre los niveles de señal y ruido de fondo combinados y el nivel de ruido de fondo no supera los 10dB pero es mayor de 6dB se ha corregido el resultado aplicando la siguiente ecuación:

$$L = 10 \log (10^{L_{\text{sc}}/10} - 10^{L_{\text{f}}/10})$$

Si la diferencia anterior es menor de 6dB en cualquiera de las bandas de frecuencia, hay que usar la corrección 1,3dB, que corresponde a una diferencia de 6dB.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Gráfica de resultados  $D_{2m,nT}$



(ISO 717-1) Niveles de presión sonora de referencia según norma UNE-EN ISO 717-1:1997, en dB.

( $D_{2m,nT}$ ) Diferencia de niveles de presión sonora estandarizada, en dB.

65

Para el cálculo de ( $D_{2m,nT}$ ) se ha utilizado el método de comparación, según la norma UNE- EN ISO 717-1, para valorar los resultados realizados. Para ello se desplaza la curva de referencia en saltos de dB hacia la curva medida hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor que 32dB. Se produce una desviación desfavorable en una determinada frecuencia cuando el resultado de las mediciones es inferior al valor de referencia. Solo se consideran las desviaciones desfavorables.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

## 7.2 CURVAS DE REFERENCIA "NOISE CRITERIA" (NC)

Para el cálculo del grado de molestia que un determinado ruido ambiental provoca en un oyente, se comparan los niveles de ruido existentes en un recinto con un conjunto de curvas de referencia denominadas NC "Noise Criteria". Estas curvas siguen de forma aproximada la evolución de la sensibilidad del oído en función de la frecuencia.

La tabla de valores de las curvas "Noise Criteria", es la siguiente:

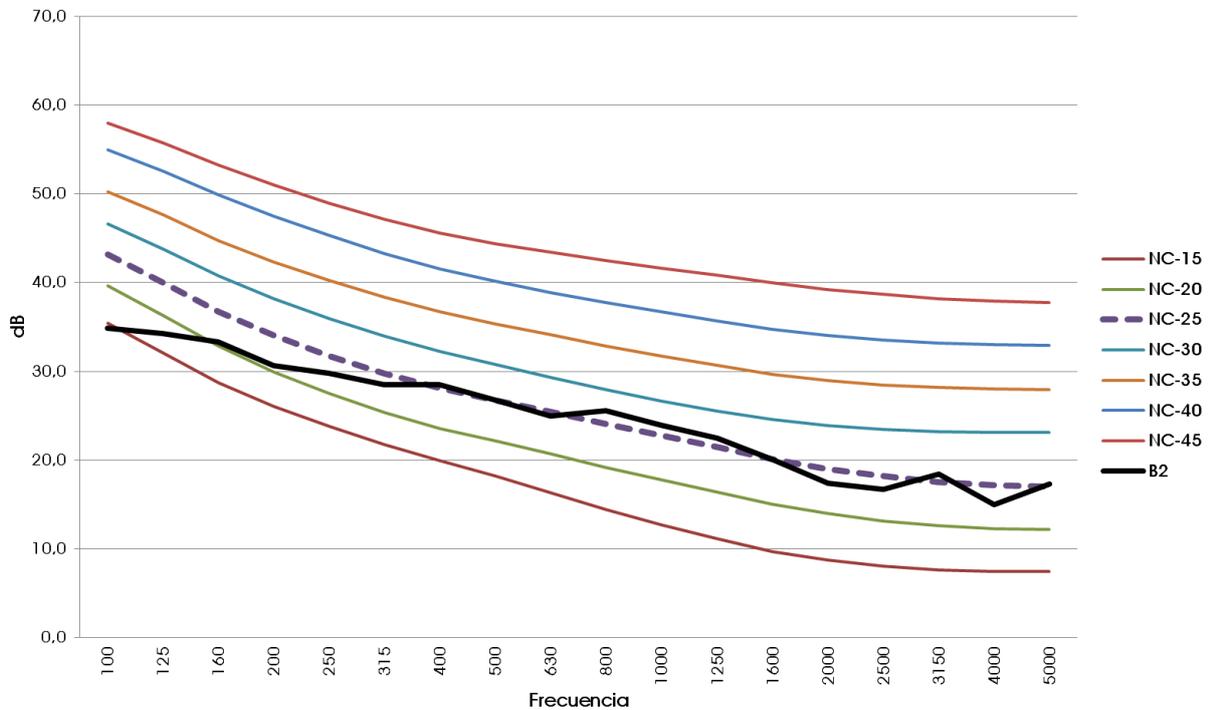
	f (Hz)																	
	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
NC10	33,3	30,0	26,6	24,0	21,7	19,7	17,8	16,1	14,3	12,4	10,7	9,1	7,6	6,6	6,0	5,6	5,4	5,4
NC15	35,4	32,1	28,7	26,0	23,8	21,8	19,9	18,2	16,4	14,5	12,7	11,2	9,7	8,7	8,1	7,7	7,5	7,4
NC20	39,7	36,3	32,8	30,0	27,5	25,4	23,6	22,1	20,7	19,2	17,8	16,4	15,0	14,0	13,2	12,6	12,3	12,2
NC25	43,1	40,0	36,8	34,1	31,7	29,8	28,1	26,8	25,4	24,1	22,8	21,5	20,1	19,0	18,2	17,6	17,2	17,0
NC30	46,6	43,8	40,7	38,2	36,0	34,0	32,2	30,8	29,3	27,9	26,7	25,6	24,6	23,9	23,5	23,2	23,1	23,1
NC35	50,2	47,6	44,8	42,4	40,2	38,3	36,7	35,4	34,1	32,9	31,7	30,7	29,7	29,0	28,5	28,2	28,0	28,0
NC40	55,0	52,6	49,9	47,5	45,3	43,3	41,5	40,2	38,9	37,7	36,7	35,7	34,8	34,1	33,6	33,2	33,0	33,0
NC45	58,0	55,8	53,2	51,0	49,0	47,1	45,6	44,4	43,4	42,5	41,6	40,8	40,0	39,3	38,7	38,2	37,9	37,7
NC50	61,8	59,6	57,1	55,0	53,2	51,6	50,3	49,3	48,4	47,5	46,6	45,8	44,9	44,2	43,6	43,2	43,0	42,9
NC55	64,9	62,8	60,4	58,5	56,8	55,5	54,3	53,5	52,8	52,1	51,5	50,8	50,0	49,3	48,8	48,3	48,0	47,8
NC60	68,6	66,8	64,9	63,2	61,7	60,4	59,4	58,6	57,9	57,1	56,5	55,8	55,0	54,3	53,8	53,3	52,9	52,7
NC65	72,0	70,4	68,7	67,3	66,0	64,9	64,0	63,4	62,7	62,1	61,5	60,8	60,1	59,4	58,8	58,3	57,9	57,7
NC70	75,8	74,4	72,8	71,5	70,2	69,0	68,0	67,4	66,9	66,5	66,3	66,0	65,7	65,4	65,1	64,7	64,3	63,9

Las curvas NC son, además, utilizadas de forma generalizada para establecer los niveles de ruido máximos recomendables para diferentes tipos de recintos en función de su aplicación. A continuación se muestra una tabla donde se indica las curvas NC recomendadas en función del tipo de recinto:

TPO DE RECINTOS	CURVA NC RECOMENDADA
Estudios de grabación	15
Salas de conciertos y teatros	15-25
Habitaciones de hoteles	20-30
Salas de conferencias/Aulas	20-30
Despachos de oficina/Biblioteca	30-35
Hoteles (Vestibulos y pasillos)	35-40
Restaurantes	35-40
Sala de ordenadores	35-45
Cafeterías	40-45
Polideportivos	40-50
Talleres (maquinaria ligera)	45-55
Talleres (maquinaria pesada)	50-65

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Una vez obtenido los niveles de ruido de fondo (B<sub>2</sub>) del recinto objeto de estudio, se puede obtener la comparación grafica con respecto a las curvas NC. En la siguiente tabla se muestra esta comparación:



67

La curva con los niveles sonoros de ruido de fondo (B<sub>2</sub>) no queda completamente por debajo de la curva NC-25, por lo que no sería recomendable el uso, en el estado actual, de este recinto para la realización de conciertos o actuaciones musicales. Las causas por las que la curva de los niveles de ruido de fondo sea tan elevada se deben al insuficiente aislamiento sonoro de la fachada que recae a la calle "Joanot Martorell".

### 7.3 MEDICION "IN SITU" DEL TIEMPO DE REVERBERACION

#### 7.3.1 OBJETIVO

En esta parte del proyecto se pretende calcular la reverberación, de la zona polivalente y de la caja escénica, así como otros parámetros relacionados con la calidad acústica actual, para posteriormente comparar los valores obtenidos con otros de referencia y poder así, si es necesario, realizar aquellas intervenciones que permitan obtener unos valores de calidad acústica óptimos para cada una de las distintas actividades que se puedan desarrollar en el interior de este recinto multiusos.

Para precisar en qué zonas de los recintos y qué tipo de intervenciones se van a realizar en cada una de estas zonas, será necesario realizar una recreación simulada de las condiciones acústicas que se pretenden obtener mediante un programa informático cuyo proceso se describirá en el capítulo 8 de este proyecto.

#### 7.3.2 NORMATIVA

- Norma UNE-ENE ISO 3382-2:1998 "Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2: Tiempo de reverberación en recintos ordinarios".

68

#### 7.3.3 INSTRUMENTACION

En la medición de los parámetros acústicos, se ha utilizado:

- Ordenador portátil HP Hewlett Packard con el programa informático Dirac 3.0 Type de Brüel & Kjael.
- Amplificador de sonidos "Sound Source Type 4224" de la marca Brüel & Kjael.
- Acondicionador de señal externo de la marca Endevco conectado a un preamplificador de la misma marca.
- Micrófono de condensador de incidencia aleatoria.
- Cable necesario para la conexión entre los instrumentos

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

## 7.3.4 ZONAS OBJETO DE LA MEDICION

### A) CAJA ESCENICA

- Este elemento no tiene techo y además está abierto por todos sus lados. El suelo está formado por un entarimado de madera maciza de 133m<sup>2</sup> de superficie, elevado del suelo 1,20mts, en cuyos vértices se levantan unas torres formadas por un conjunto de perfiles de acero laminado que a su vez están unidas entre ellas por otras estructuras horizontales, en su parte superior e intermedia, cuya función es la de arriostrar las cuadro torres. Para mejorar su estabilidad, el conjunto estructural se encuentra unido a los muros laterales de la nave principal mediante una serie de vigas metálicas.

El frente de escenario está cerrado por un muro autoportante de paneles de yeso laminado, en el que se sitúa la boca del escenario, cerrada esta último mediante una telón de terciopelo de importante densidad.



# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

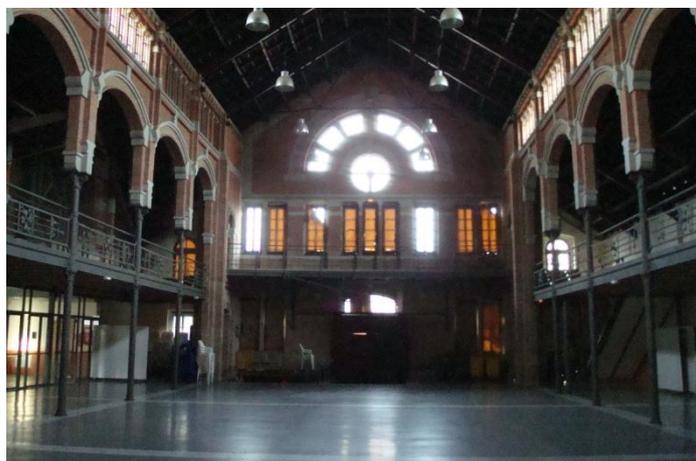
## B) ZONA MULTIUSOS

- Ocupa gran parte de la superficie de la planta baja de la nave principal. El suelo de esta zona está formado principalmente por baldosas de terrazo y, en menor superficie, de baldosas de mármol. Las paredes que delimitan la nave principal con las laterales, son de fábrica ladrillo macizo y la estructura de hierro.

Todos los cerramientos de la nave son de mampostería verdugada revestidos de mortero de cemento en su cara interior, menos el muro hastial que está compuesto de una hoja de fabrica de ladrillo macizo "visto". El techo de la nave está cubierto, en su cara inferior por placas tipo "onduline" de policarbonato compacto ondulado.

Las carpinterías de todo el recinto son de madera maciza y son las originales del edificio, menos la mampara de separación entre la zona de espectadores y la zona de bar, formada por perfiles de acero laminado y vidrio.

No se han incluido los altillos perimetrales, como zona de uso para espectadores, porque el departamento de urbanismo del ayuntamiento de Carcaixent considera que la estructura actual carece de resistencia suficiente para poder situar espectadores.



ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

---

### 7.3.5 METODO DE CALCULO

Para realizar la medición del Tiempo de reverberación (TR), de la caja escénica y de la zona multiusos, se ha seguido el "Método de respuesta impulsiva integrada", incluido en la norma UNE-ENE ISO 3382-2:1998.

Este método consiste en medir a respuesta de una fuente impulsiva, que no sea reverberante, siempre y cuando su rango de frecuencias abarque al menos desde 100Hz hasta 5000Hz en el caso de bandas de tercio de octava. La fuente impulsiva debe ser capaz de producir un nivel de presión acústica de pico suficiente para garantizar una curva de decrecimiento empezando al menos 35dB por encima del ruido de fondo en la banda de frecuencia correspondiente. Para cada banda de tercio de octava se genera una curva de decrecimiento por integración inversa de la respuesta impulsiva filtrada elevada al cuadrado.

En este proyecto se ha utilizado el criterio del número mínimo de posiciones de medición independientes referido al "Nivel de Ingeniería", que se muestra en la siguiente tabla:

	<b>Control</b>	<b>Ingeniería<sup>a</sup></b>	<b>Precisión</b>
Combinaciones fuente-micrófono	2	6	12
Posiciones de la fuente <sup>b</sup>	≥ 1	≥ 2	≥ 2
Posiciones de micrófono <sup>c</sup>	≥ 2	≥ 2	≥ 3
Número de decrecimientos en cada posición (método del ruido interrumpido)	1	2	3

<sup>a</sup> Cuando el resultado se utiliza para un término de corrección en otras mediciones del nivel de ingeniería, solo se requiere una posición de la fuente y tres posiciones de micrófono.  
<sup>b</sup> Para el método del ruido interrumpido, se pueden utilizar simultáneamente fuentes no correlativas.  
<sup>c</sup> Para el método del ruido interrumpido y cuando el resultado se utiliza para un término de corrección, se puede utilizar una percha de micrófono rotativo en lugar de múltiples posiciones de micrófono.

71

Durante la medición de los recintos, todas la posiciones de micrófono se han situado separadas entre ellas a una distancia mayor de 2mts. La distancia desde el micrófono hasta cualquier superficie reflectante más cercana, incluyendo el suelo, ha sido mayor de 1mts.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

La zona multiusos tiene una superficie de  $665 \text{ m}^2$  y un volumen de  $6.973 \text{ m}^3$ . Para el cálculo de su tiempo de reverberación (TR), se han considerado 18 posiciones de micrófono distribuidas de forma homogénea según se indica en la Figura 1.

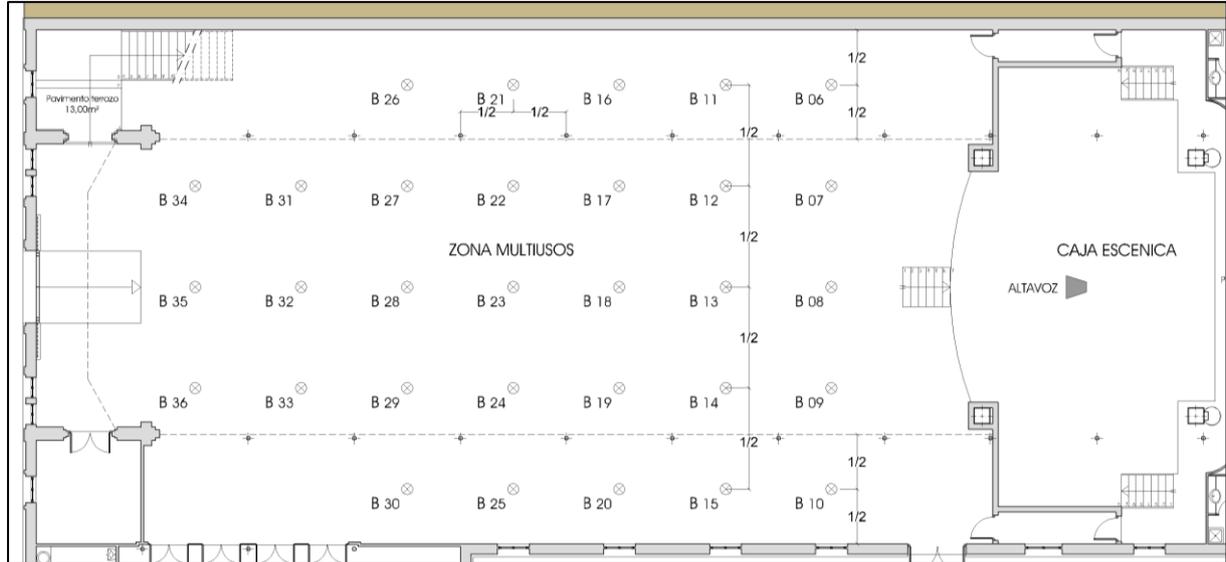


Figura 1: Posiciones de micrófono en la Zona multiusos.

72

La caja escénica tiene una superficie de  $140 \text{ m}^2$  y un volumen de  $1.364 \text{ m}^3$ . Para el cálculo de su tiempo de reverberación (TR), se han considerado 14 posiciones de micrófono distribuidas de forma homogénea según se indica en la Figura 2.

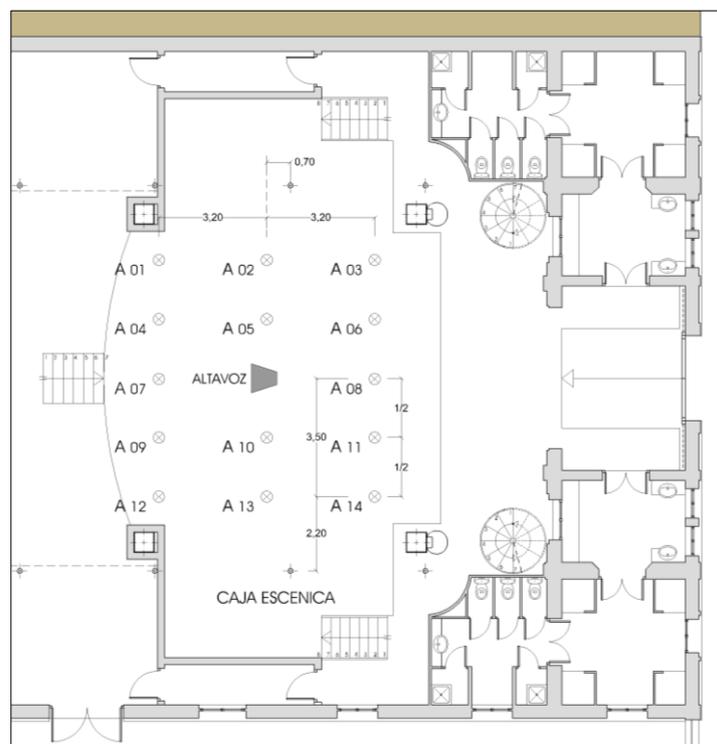


Figura 2: Posiciones de micrófono en la Caja escénica.

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Antes de iniciar el proceso de medición indicado en la norma UNE-ENE ISO 3382-2:1998, se comprueba que el funcionamiento y la interconexión entre los instrumentos que se van a emplear, es el correcto. A continuación, mediante el programa informático DIRAC 3.0, se han generado unos sonidos repetitivos, en escala de frecuencias y en forma de barrido, que son emitidos a través de la fuente con la finalidad de excitar el aire del recinto, y su respuesta es recogida por el micrófono en cada una de las posiciones indicadas anteriormente. Los sonidos deben de alcanzar una presión acústica de pico suficiente para garantizar una curva de decrecimiento de al menos 35dB por encima del ruido de fondo.

Para que sea válida la medición, en todos los puntos indicados anteriormente, se ha comprobado que el parámetro INR "Impulse Response to Noise Ratio" que calcula la respuesta impulsiva, que es la respuesta del recinto al impuso mecánico del sonido, siempre ha sido superior de 30dB.

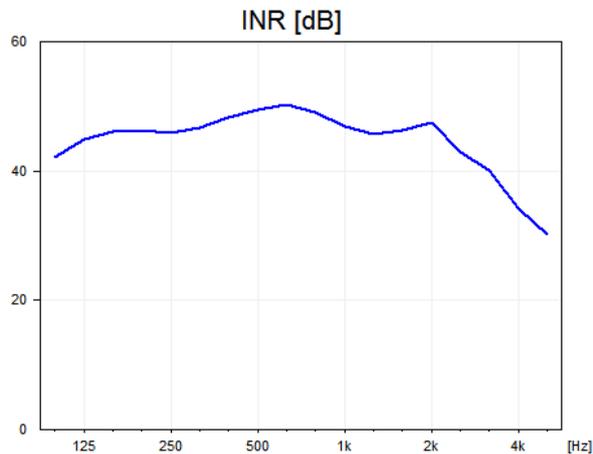


Figura 3: Gráfica INR de la caja escénica

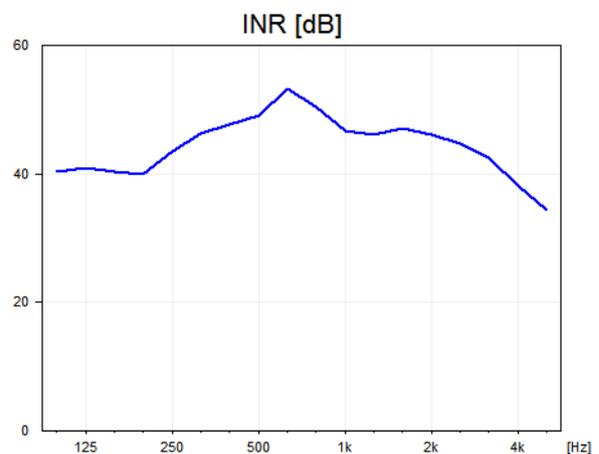


Figura 4: Gráfica INR de zona multiusos

Una vez finalizado el proceso de medición en todos los puntos, según lo indicado en la norma UNE-ENE ISO 3382-2:1998, se ha realizado el análisis de los datos obtenidos mediante el programa informático DIRAC 3.0.

### 7.3.6 ANALISIS DE DATOS OBTENIDOS

#### A) CALCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACION (TR<sub>mid</sub>)

Para el cálculo del tiempo de reverberación de cada zona, se han extraído, mediante el programa informático DIRAC 3.0, los resultados del parámetro (T<sub>20</sub>) porque nos da una información más cercana a la impresión subjetiva de reverberación. A continuación, estos resultados se trasladan a una tabla Excel (ver Anexos) para poder calcular la media de las muestras en cada una de las bandas de frecuencia, y a partir de estas medias se generan las curvas tonales. Este parámetro se expresa en segundos.

Valores obtenidos en el cálculo del (TR<sub>mid</sub>):

	TR <sub>mid</sub> calculado	TR <sub>mid</sub> recomendado
CAJA ESCENICA	2,41	1,20-1,50
ZONA MULTIUSOS	2,53	

El TR<sub>mid</sub> obtenido en la zona multiusos es muy elevado comparándolo con el valor de referencia para recintos destinados a dicho uso. Esto puede deberse al gran volumen del recinto calculado.

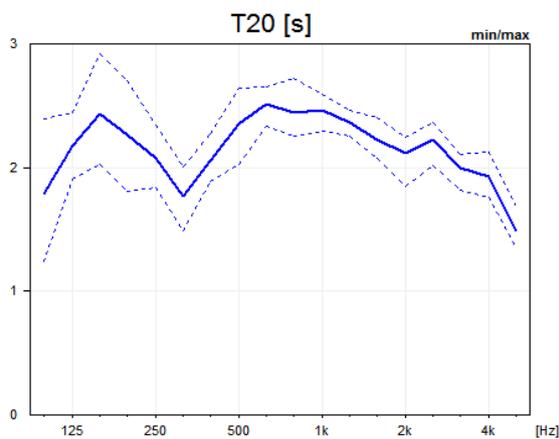


Figura 5: Curva tonal (T<sub>20</sub>) en la caja escénica

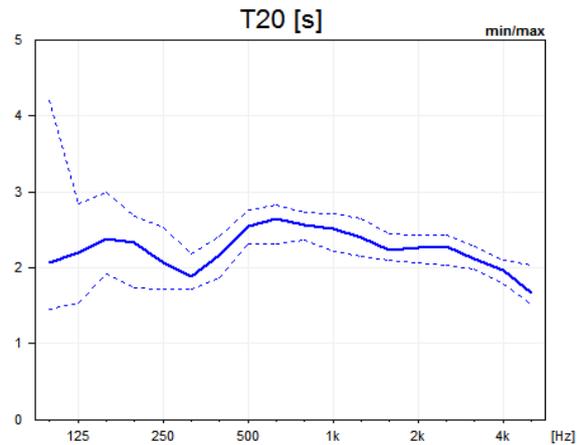


Figura 6: Curva tonal (T<sub>20</sub>) en la zona multiusos

#### B) CALCULO DE LA CALIDEZ ACUSTICA (BR) "Bass Ratio"

Se considera que un recinto tiene calidez, si presenta un buen comportamiento a frecuencias bajas. La palabra calidez representa la riqueza de graves, la suavidad y la melosidad de la música en el recinto. Este parámetro se expresa en dB. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$BR = \frac{RT(125\text{ Hz}) + RT(250\text{ Hz})}{RT(500\text{ Hz}) + RT(1\text{ kHz})}$$

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA

## "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Valores obtenidos en el cálculo de la calidez (BR):

	BR calculado	BR recomendado
CAJA ESCENICA	0,88	1,10 ≤ BR ≤ 1,25 para musica BR = 1 para palabra
ZONA MULTIUSOS	0,84	

Según los resultados obtenidos, se observa que en ninguno de los recintos analizados se alcanza el valor mínimo recomendado para que exista la impresión de calidez, incluso los valores obtenidos quedan muy lejos de los mínimos recomendados. Así pues la respuesta de estos recintos frente a los sonidos graves (bajas frecuencias) será muy mala.

### C) CALCULO DEL BRILLO (Br)

El término brillante indica que el sonido en la sala es claro y rico en armónicos. Este parámetro se expresa en dB. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$Br = \frac{RT(2\text{ kHz}) + RT(4\text{ kHz})}{RT(500\text{ Hz}) + RT(1\text{ kHz})}$$

Valores obtenidos en el cálculo del brillo (BR):

	Br calculado	Br recomendado
CAJA ESCENICA	0,84	Br ≥ 0,87
ZONA MULTIUSOS	0,84	

Según los resultados obtenidos, se observa que por escasa diferencia no se llega a alcanzar el valor mínimo recomendado. Así pues la respuesta de estos recintos frente a los sonidos agudos (altas frecuencias) será deficiente.

### D) CALCULO DE LA INTIMIDAD ACUSTICA

La intimidad acústica se corresponde con la sensación que tiene el oyente de escuchar la música en un espacio de dimensiones más reducidas que las dimensiones reales de la sala. Para que se produzca intimidad en un recinto, debe existir una diferencia menor de 20ms (milisegundos) entre la llegada del sonido directo procedente de la fuente de ruido y la primera reflexión significativa.

Para comprobar este parámetro se ha elegido el ecograma de una posición de micrófono, lo más centrada posible en el recinto, de las realizadas en la medición de la zona multiusos como es la muestra B17. No es recomendable elegir posiciones de micrófono cercanas a las paredes por que los valores obtenidos normalmente son cortos y por tanto no resultan útiles para juzgar el grado de intimidad acústica de un recinto.

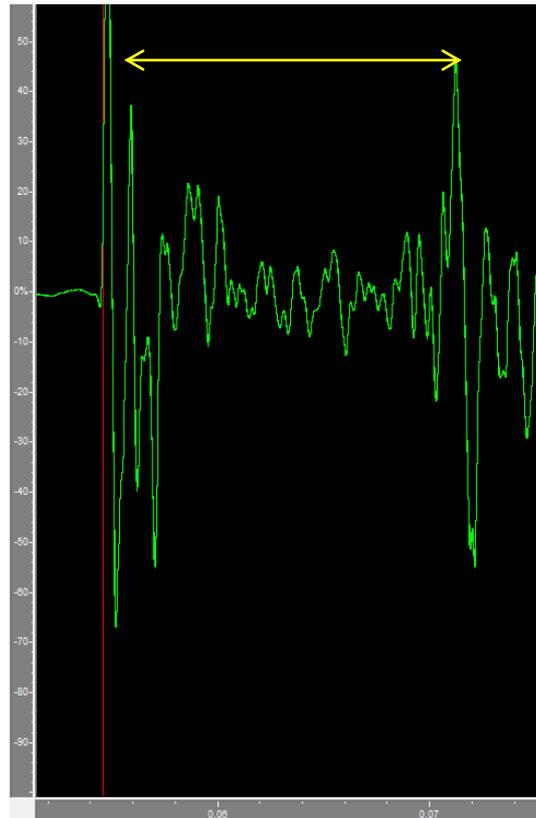


Figura 7: Detalle del ecograma del punto B17

De la lectura del ecograma anterior se observa que el intervalo de tiempo transcurrido desde la llegada de la primera reflexión significativa, respecto del sonido directo es de 9ms, por lo que la audición de sonidos se realizará con una impresión de intimidad.

#### E) CALCULO DE LA CLARIDAD MUSICAL ( $C_{80}$ )

La claridad musical hace referencia al grado de separación entre los diferentes sonidos individuales que integran una composición musical.

Según Cremer, el ( $C_{80}$ ) se define como la relación entre la energía sonora que llega al oyente durante los primeros 80ms (milisegundos) desde la llegada del sonido directo y la que le llega después de los primeros 80 ms. La elección del intervalo temporal de 80 ms se debe a que, cuando se trata de música, las reflexiones que llegan al oyente dentro de dicho intervalo son integradas por el oído junto con el sonido directo y, por tanto, contribuyen a aumentar la claridad musical. Constituyen, pues, las denominadas primeras reflexiones. Este parámetro se expresa en dB. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$C_{80} = \frac{\text{Energía hasta 80 ms}}{\text{Energía a partir de 80 ms}}$$

# ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

A continuación se muestra la gráfica, obtenida del programa informático DIRAC 3.0, para los valores de  $C_{80}$ :

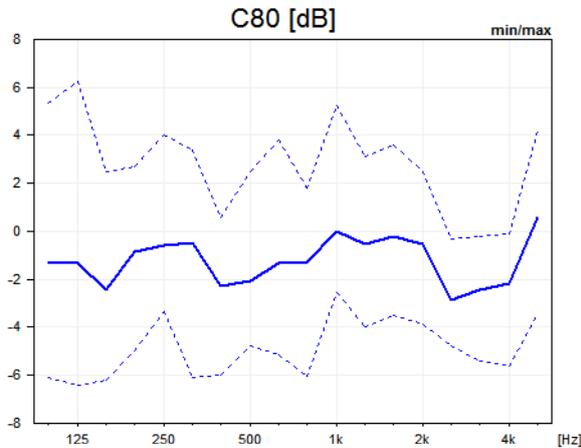


Figura 8: Gráfica  $C_{80}$  zona multiusos

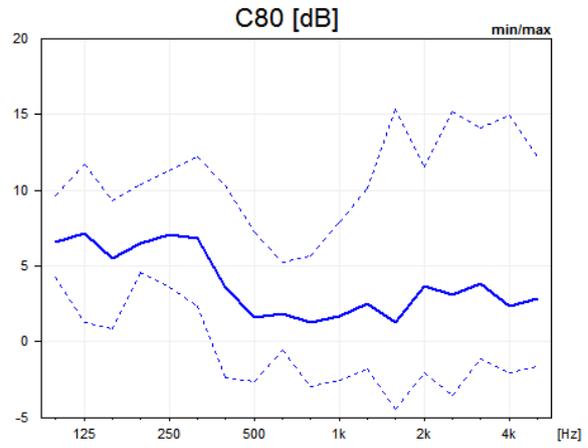


Figura 9: Gráfica  $C_{80}$  caja escénica

- La línea continua representa los valores medios de  $C_{80}$ .
- Las líneas discontinuas representan los valores máximos y mínimos de  $C_{80}$ .

Beranek recomienda, para la sala vacía, que el valor medio de los ( $C_{80}$ ) correspondientes a las bandas de 500 Hz, 1 kHz y 2 kHz (denominado "music average") se sitúe preferentemente entre  $-4 \leq C_{80} \leq 0$ .

Valores obtenidos en el cálculo de claridad musical ( $C_{80}$ ):

	$C_{80}$ calculado	$C_{80}$ recomendado para sala vacía según Beranek
CAJA ESCENICA	2,31	$-4 \leq C_{80} \leq 0$
ZONA MULTIUSOS	-0,90	

Según los resultados obtenidos, se observa que en la caja escénica, el exceso tan alto del valor ( $C_{80}$ ) por encima del valor de referencia, conllevaría, por ejemplo, a la interpretación con muchas dificultades de una composición musical por parte de un grupo de músicos porque apenas podrían distinguir entre ellos los sonidos de los distintos instrumentos individualmente, sobre todo de los sonidos agudos, para que la interpretación musical del conjunto fuese la adecuada. En cambio en la zona multiusos la claridad existente resulta adecuada porque se encuentra dentro del intervalo de dB recomendado.

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
**"MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT**

---

F) CALCULO DE LA CLARIDAD DE LA VOZ (C<sub>50</sub>)

La claridad de la voz (C<sub>50</sub>), también referida como (D<sub>50</sub>), se define como la relación entre la energía sonora que llega al oyente durante los primeros 50 ms desde la llegada del sonido directo (incluye el sonido directo y las primeras reflexiones) y la que le llega después de los primeros 50 ms. Este parámetro se expresa en dB. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$C_{50} = \frac{\text{Energía hasta 50 ms}}{\text{Energía a partir de 50 ms}}$$

También se puede utilizar la expresión en escala logarítmica de L. G. Marshall, en la que (C<sub>50</sub>) se calcula como media aritmética ponderada de los valores correspondientes a las bandas de 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz y 4 kHz, y recibe el nombre de "speech average". Los factores de ponderación son: 15%, 25%, 35% y 25%, respectivamente.

$$C_{50} \text{ ("speech average")} = 0,15 \cdot C_{50} (500 \text{ Hz}) + 0,25 \cdot C_{50} (1 \text{ kHz}) + 0,35 \cdot C_{50} (2 \text{ kHz}) + 0,25 \cdot C_{50} (4 \text{ kHz})$$

Valores obtenidos en el cálculo de claridad musical (C<sub>50</sub>):

	C <sub>50</sub> calculado	C <sub>50</sub> recomendado según L. G. Marshall
CAJA ESCENICA	0,49	C <sub>50</sub> ≥ 2
ZONA MULTIUSOS	0,34	

Según los resultados obtenidos, se observa que los dos recintos analizados no son adecuados para la audición verbal sin el apoyo de sistemas electroacústicos, porque los valores están muy por debajo del valor de referencia.

G) CALCULO DEL "EARLY DECAY TIME" (EDT)

El parámetro (EDT) se define como seis veces el tiempo que transcurre desde que el foco emisor deja de radiar hasta que el nivel de presión sonora cae 10 dB.

El (EDT) está más relacionado con la impresión subjetiva de viveza que el (TR<sub>mid</sub>). Esto significa que, en todos aquellos puntos de una sala con un (EDT) significativamente menor que el (TR<sub>mid</sub>), la sala resultará, desde un punto de vista subjetivo, más apagada de lo que se deduciría del valor de (TR<sub>mid</sub>).

ESTUDIO DE MEJORA DE LA CALIDAD ACUSTICA  
 "MAGATZEM DE RIBERA".CARCAIXENT

Para poder conseguir una buena difusión del sonido en una sala ocupada, es preciso que el valor medio de los (EDT) correspondientes a las bandas de 500 Hz y 1 kHz sea del mismo orden que (TR<sub>mid</sub>).

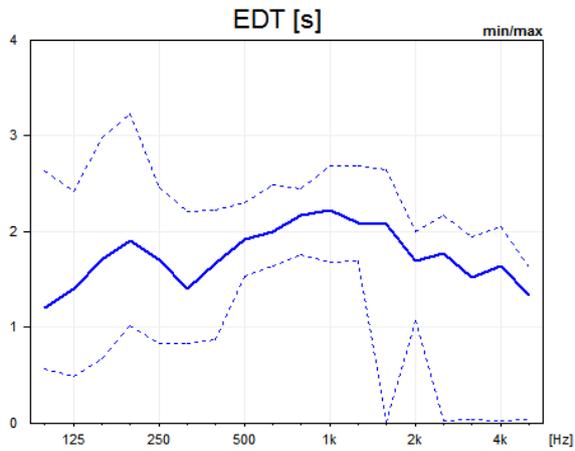


Figura 10: Gráfica EDT caja escénica

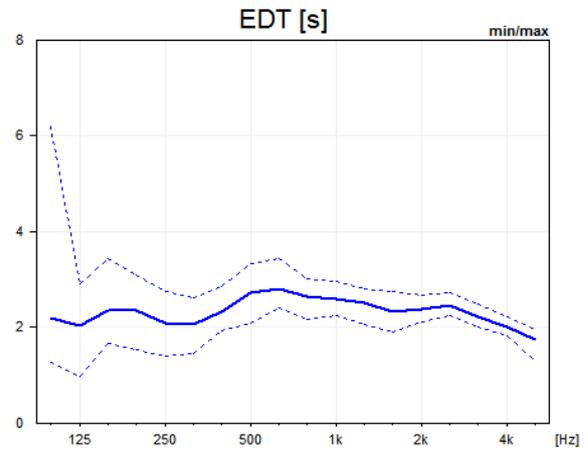


Figura 11: Gráfica EDT zona multiusos

- La línea continua representa los valores medios del EDT.
- Las líneas discontinuas representan los valores máximos y mínimos del EDT.

Valores obtenidos en el cálculo del (TR<sub>mid</sub>) y del (EDT):

	TR mid (500Hz - 1kHz)	EDT (500Hz - 1kHz)
CAJA ESCENICA	2,41	2,07
ZONA MULTIUSOS	1,27	1,36

Según los resultados obtenidos, se observa que los valores, para las frecuencias 500Hz y 1kHz, de ambos parámetros son muy próximos en el recinto de la zona multiusos pero no tanto en la caja escénica, lo que indica que la difusión del sonido, en este último recinto, no es muy buena.