

# PROYECTO FIN DE GRADO ESTUDIO ACÚSTICO

---

Edificio Multifunción (Valencia)



**Javier García García**  
**15 de Junio de 2011**

# Índice General del Proyecto

## 1. Introducción

## 2. Objeto

## 3. Consideraciones Previas

- 3.1. Emplazamiento y Entorno físico
- 3.2. Descripción del Edificio. Sistema Estructural
- 3.3. Usos previstos

## 4. Estudio Acústico

- 4.1. Introducción. Estado inicial
- 4.2. Propuestas y mejoras
  - 4.2.1. Fichas Técnicas de Materiales
- 4.3. Planos de Distribución y Acabados
- 4.4. Cálculo de niveles de Intensidad y Reverberación Acústica
  - 4.4.1. Sala Multiusos. Cálculos y Planos
  - 4.4.2. Bar Cafetería Zona 1. Cálculos y Planos
  - 4.4.3. Bar Cafetería Zona 2. Cálculos y Planos
  - 4.4.4. Aula. Cálculos y planos
- 4.5. Conclusiones

## 5. Cumplimiento de CTE. Documento Básico de Protección frente al Ruido DB-HR

- 5.1. Normativa de Aplicación
- 5.2. Procedimiento de verificación
- 5.3. Datos Previos
- 5.4. Definición de recintos relativos al ruido
- 5.5. Valores límite de Aislamiento Acústico
- 5.6. Valores límite de Tiempo de Reverberación
- 5.7. Ruido y Vibraciones de las Instalaciones
- 5.8. Diseño y Dimensionado
- 5.9. Construcción
- 5.10. Fichas Justificativas. Aislamiento Acústico
- 5.11. Mapa estratégico del ruido
- 5.12. Planos de Zonificación

# 1. Introducción

---

El presente proyecto desarrolla el proceso de Aislamiento y Acondicionamiento Acústico del Edificio Multifunción “Centro Valencia”, con objeto de abordar las labores de asesoramiento para la ejecución del proyecto de obra del mismo.

Este estudio está fundamentado en el análisis de los materiales propuestos para el proyecto de ejecución y su adecuación al nuevo uso propuesto del edificio.

Las conclusiones de este estudio darán forma a los consejos, en referencia a la acústica, que deberán ser tenidos en cuenta en el proyecto de ejecución.

## 2. Objeto

---

El objeto de este estudio es analizar los parámetros acústicos condicionados por la geometría del recinto, los materiales y acabados previstos, y valorar la aportación de los mismos al confort acústico de las salas.

El Edificio Multifunción “Centro Valencia” será tanto para uso docente y educativo como para uso recreativo, por lo que se definirán las necesidades para el correcto desarrollo de las funciones previstas, partiendo de la obtención de una buena inteligibilidad de la palabra así como de los parámetros de claridad relacionados con la misma.

De los resultados del análisis de soluciones alternativas se propondrán para el proyecto de ejecución, los materiales, sistemas y acabados que se adecuen más correctamente, y en trabajo conjunto con el arquitecto responsable del proyecto, al objeto con el que fue diseñado el edificio.

El estudio acústico se basa en dos partes fundamentales. La primera, la adecuación del tiempo de reverberación óptimo en función del volumen del recinto y su funcionalidad, y una segunda, que analiza la intensidad acústica en el recinto, parámetro que evalúa la cantidad del mensaje hablado que se recibe correctamente en el mismo entorno.

Para la caracterización del entorno con el fin de desarrollar un modelo acústico equivalente, además de contar con las modificaciones de materiales y acabados pertinentes, se tendrá en consideración tanto un aforo completo o medio aforo como un aforo vacío.

Para cada uno de los casos propuestos, sala multiusos, bar cafetería y aula se ajusta el tiempo de reverberación.

Se presentan, tanto para el tiempo de reverberación como para la intensidad acústica, los criterios acústicos tomados como referencia de valoración, los resultados extraídos y las soluciones aportadas.

Finalmente se exponen las especificaciones de tratamientos y materiales propuestos.

## 3. Consideraciones Previas

---

Antes de comenzar con el estudio acústico de las salas debemos comentar la influencia de los parámetros relacionados con el objeto de este proyecto de aislamiento y acondicionamiento acústico, que influirán en mayor o menor medida en su eficiencia.

Así pues, se tendrá en cuenta tanto las características marcadas en el proyecto de ejecución, como la nueva compartimentación y los usos previstos del edificio.

### 3.1. Emplazamiento y Entorno físico

---

La parcela sobre la que se proyecta construir el edificio de referencia se encuentra situada en el casco histórico de la localidad de Valencia, con Código Postal 46001, y adaptada a una ordenación de edificación en manzana compacta.

Tiene una forma poligonal irregular y una topografía sin desniveles en su perímetro.

Nuestra parcela linda al Norte con la Calle de las Calabazas, al Sur con la Calle de la Linterna, al Este con la Calle de Liñán y, al Oeste, con la Calle de Mallorquins, siendo previsto el acceso al edificio proyectado a través de las Calles Mallorquins y Liñán.

### 3.2. Descripción del Edificio. Sistema Estructural

---

La geometría del edificio proyectado está basada en la combinación de dos volúmenes y su armonización con el entorno.

El edificio cuenta con planta sótano, planta baja y tres alturas, comunicadas mediante tres zonas de escalera y dos ascensores, uno de los cuales permitirá el acceso a la planta tercera. Asimismo, está dotado de aseos en todas sus plantas.

El edificio cuenta con uso exclusivo de aparcamiento situado en dos plantas de sótano, anexas al mismo, cuyo acceso es independiente.

Las fachadas son lisas de hormigón visto, con grandes ventanales de vidrio continuo, que permiten la entrada de luz natural, existiendo, además, zonas que permiten la entrada de luz indirecta a través de patios y dobles alturas.

El sistema envolvente está compuesto por muro exterior de hormigón armado de 20 cm de espesor sin enlucir, con aislamiento de lana de roca de 125 mm y muro interior de hormigón armado de 30 cm sin enlucir, y medianeras compuestas por muro de hormigón armado de 30 cm de espesor sin enlucir.

La estructura horizontal está compuesta por placas alveolares prefabricadas de 3200 mm de longitud y 200 mm de canto, sobre la que se ejecuta una capa de compresión de 50 mm, sistema de asilamiento a ruido de impacto de 50 mm, lámina impermeable, mortero radiante de 70 mm y revestimiento continuo de hormigón de alta durabilidad de 20 mm, siendo 400 mm el canto total.

La compartimentación está realizada a base de tabique de placas de cartón yeso con 70 mm de aislamiento de lana de roca y doble placa de yeso de 13 mm cada una.

### 3.3. Usos previstos

---

El edificio cuenta en sótano, con una gran sala de juegos con acceso al patio, sala de gimnasia y vestuarios.

En planta baja, un Bar Cafetería independiente con aseos propios, una entrada principal con guardarropía, información, además de una Sala Multiusos con capacidad para 180 espectadores.

La planta primera dispone de biblioteca, salas multimedia y despachos.

En planta segunda cuenta con sala de exposición, aulas y despachos y, en planta tercera, sala de exposición exterior y recintos destinados a instalaciones.

## 4. Estudio Acústico

---

### 4.1. Introducción. Estado inicial

---

El estudio acústico evalúa la propuesta inicial del proyecto y define las modificaciones que son definidas en base a unos objetivos marcados por los criterios acústicos a cumplir para cada uso.

El cálculo de la intensidad acústica y el ajuste del tiempo de reverberación es fundamental para la obtención posterior de una correcta inteligibilidad, que es el objetivo final del proyecto.

El tiempo de reverberación depende del volumen del recinto en cuestión y de los coeficientes de absorción que componen el interior de la sala.

El ajuste del tiempo de reverberación estará basado en modificaciones en la absorción acústica de los acabados, materiales y sistemas del interior del recinto.

### 4.2. Propuestas y mejoras

---

Para una correcta inteligibilidad, se han propuesto las siguientes modificaciones:

- El edificio cuenta en su totalidad, con un pavimento a base de revestimiento textil de polipropileno tejido (moqueta), techo registrable acústico de fibra mineral y, cortinas acústicas de lamas verticales en el frente de las superficies acristaladas.
- La Sala Multiusos esta previsto la colocación de un techo registrable acústico de mayor absorción, de fibra mineral, un revestimiento acústico de paramentos a base de espuma y forrado con malla textil, además de contar con el revestimiento de suelo y cortinas acústicas en superficies acristaladas.

## 4.2.1. Fichas Técnicas de Materiales

---

**M-1 CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)**

**M-2 TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

**M-3 REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

**M-4 REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

**M-5 BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

**M-6 TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

**M-7 ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS**

**M-8 REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

**M-9 ENTARIMADO DE MADERA**

**M-10 TABIQUE DE PLACAS DE YESO**

**M-11 MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

**M-12 PUERTA DE MADERA**

**M-13 VIDRIO TEMPLADO**



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)**

**CÓDIGO : M-1**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

CORTINA CALIFORNIANA TIPO ABSO DE TEXAA, DE LÁMINAS DE 133mm. DE ANCHO Y 8mm. DE ESPESOR COMPUESTAS DE UN NÚCLEO DE ESPUMA Y RECUBIERTAS CON UNA MALLA DE PUNTO ACUSTICAMENTE TRANSPARENTE AL SONIDO(AERIA), INSTALADA SOBRE RAILES DE ALUMINIO LACADO. MODELO ABSO DE TEXAA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

CORTINAS COLOCADAS EN LOS FRENTES DE LAS ZONAS ACRISTALADAS.(VER PLANOS)

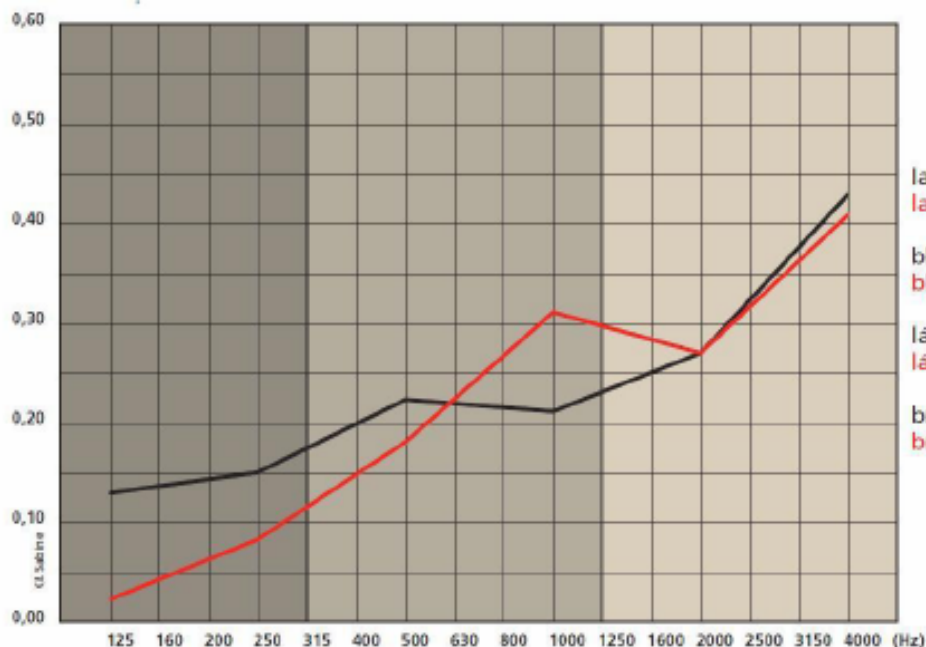
#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### CORTINA ACÚSTICA ABSO (TEXXA)

Frecuencias (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$	Class	NRC
láminas 133 mm abiertas	0.13	0.15	0.22	0.21	0.27	0.43	0.25	D (H)	0.25
láminas 133 mm cerradas	0.02	0.08	0.18	0.31	0.27	0.41	0.30	D	0.20

Prueba de ensayo acústico disponible bajo pedido.

Los resultados acústicos son parecidos entre sistemas de cortinas abiertas o cerradas.



lames de 133 mm ouvertes  
lames de 133 mm fermées

blades 133 mm open  
blades 133 mm closed

láminas 133 mm abiertas  
láminas 133 mm cerradas

breite 133 mm offen  
breite 133 mm geschlossen

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)**

**CÓDIGO : M-2**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)

TECHO ACÚSTICO MODELO ATRIUM COLOR GRIS SILVER, FABRICADO EN LANA MINERAL, REVESTIDOS POR UN VELO DECORATIVO EN LA CARA VISTA Y UN VELO NEUTRO EN LA CARA OCULTA. MÓDULOS CUADRADOS DE 1.200mm. Y 25mm. DE ESPESOR. INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO, SUSPENDIDA MEDIANTE VARILLA ROSCADA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

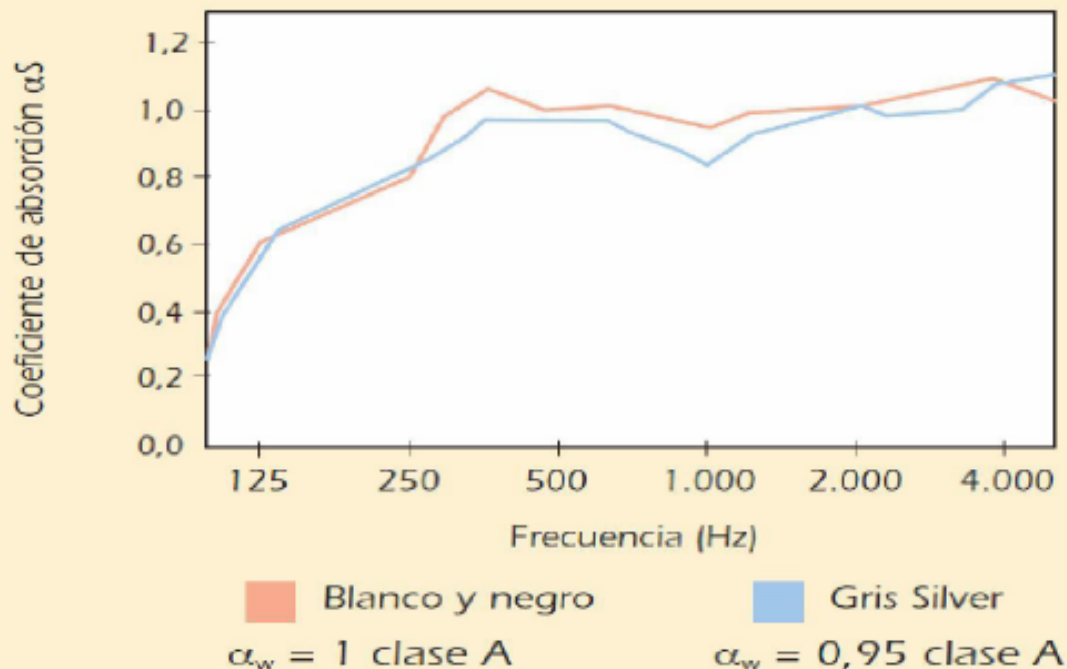
##### TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)

TECHO INSTALADO EN LA SALA DE MULTIUSO. (VER PLANO)

#### 3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### TECHO REGISTRABLE ATRIUM (EUROACUSTIC)

FRECUENCIA	125	250	500	1000	2000	4000	$\alpha_w$	CLASE
ATRIUM gris silver	0.45	0.80	0.95	0.85	0.95	1.00	0.95	A



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA)  
ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

**CÓDIGO : M-3**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

REVESTIMIENTO ACÚSTICO PARA PARED, COMPUESTO POR UNA ESPUMA ACÚSTICA MUY ABSORVENTE DE 10mm. DE ESPESOR Y FORRADO CON UNA MALLA TEXTIL TRANSONORA (AERIA) DE 3mm. DE ESPESOR, EN MODULOS DE 1500mm. DE ACHO, **ENCOLADO DIRECTAMENTE SOBRE SUPERFICIE DE HORMIGÓN Y TRATAMIENTO DE BORDES MEDIANTE JUNTA TAPICERA.**

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

REVESTIMIENTO INSTALADO EN LOS PARAMENTOS DE HORMIGÓN DE LA SALA MULTIUSO.(VER PLANO)

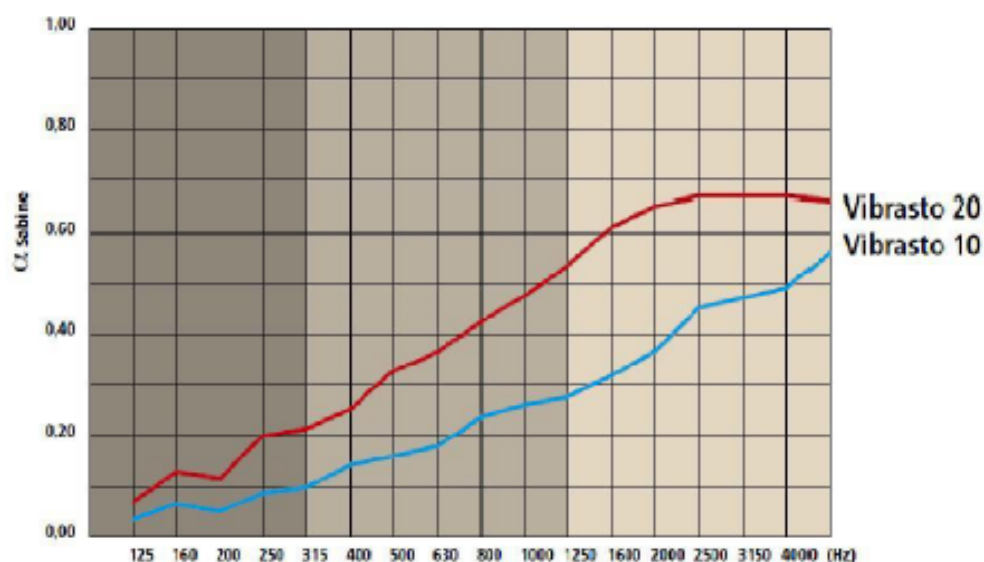
#### 3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE HORMIGÓN.**

Frecuencias (Hz)	$\alpha_{av}$	Clase	NRC	125	250	500	1000	2000	4000
VibraSto 20	0.39 (H)	D	0.45	0.07	0.20	0.32	0.48	0.65	0.67
VibraSto 10	0.25 (H)	E	0.25	0.04	0.09	0.16	0.26	0.37	0.49

Informes de pruebas acústicas disponibles (**VibraSto**, 2006).

Norma NF EN 20354 / ISO 354.



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA)  
ENCOLADO SOBRE YESO.**

**CÓDIGO : M-4**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

REVESTIMIENTO ACÚSTICO PARA PARED. COMPUESTO POR UNA ESPUMA ACÚSTICA MUY ABSORVENTE DE 10mm. DE ESPESOR Y FORRADO CON UNA MALLA TEXTIL TRANSONORA (AERIA) DE 3mm. DE ESPESOR, EN MODULOS DE 1500mm. DE ACHO, **ENCOLADO DIRECTAMENTE SOBRE SUPERFICIE DE YESO** **INSTALADO SOBRE RASTRELES Y PLACA DE LANA DE ROCA DE 70mm.** Y TRATAMIENTO DE BORDES MEDIANTE JUNTA TAPICERA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

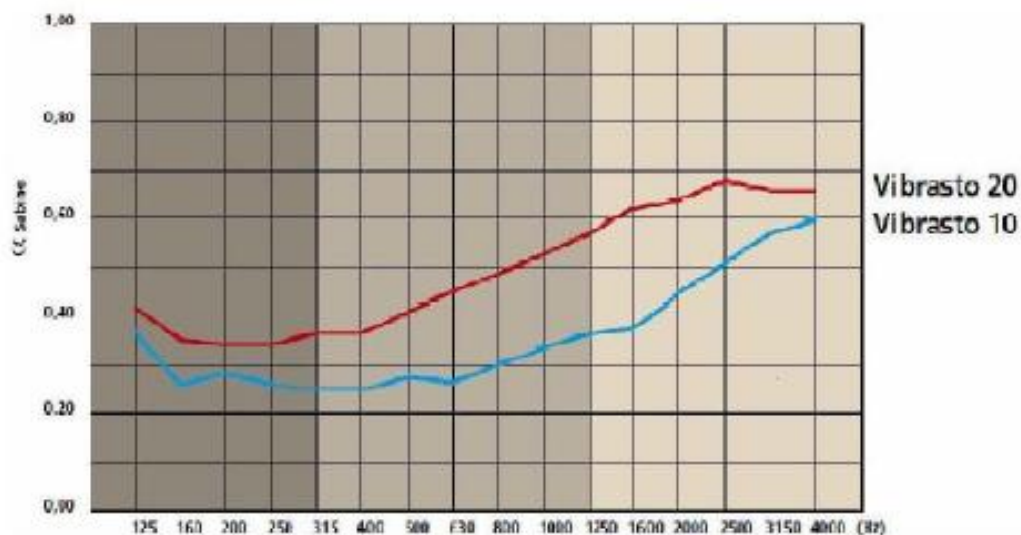
**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

REVESTIMIENTO INSTALADO EN LOS PARAMENTOS DE PLACAS DE YESO DE LA SALA MULTIUSO Y CAFETERIA.(VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**REVESTIMIENTO ACÚSTICO VIBRASTO 10 (TEXAA), ENCOLADO SOBRE YESO.**

Frecuencia (Hz)	$\alpha_w$	Clase	NRC	125	250	500	1000	2000	4000
VibraSTO 20	0.50 (H)	D	0.55	0.42	0.34	0.41	0.53	0.63	0.66
VibraSTO 10	0.35 (H)	D	0.40	0.37	0.27	0.28	0.33	0.44	0.60





## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)**

**CÓDIGO : M-5**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)

SISTEMA AUTOMÁTICO BASADO EN EL DESPLAZAMIENTO DE FILAS COMPLETAS DE BUTACAS A TRAVÉS DE GUÍAS EMPOTRADAS EN EL SUELO. LAS FILAS SE ALMACENAN BAJO EL ESCENARIO. CADA FILA ACOGE UN MÁXIMO DE 12 BUTACAS Y CUENTA CON DOS COLUMNAS CON EL SISTEMA DE RODADURA INCORPORADO.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

##### BUTACAS MODELO MUTAFLEX(FIGUERAS)

SISTEMA AUTOMÁTICO DE BUTACAS INSTALADO EN LA SALA MULTIUSO. (VER PLANO)

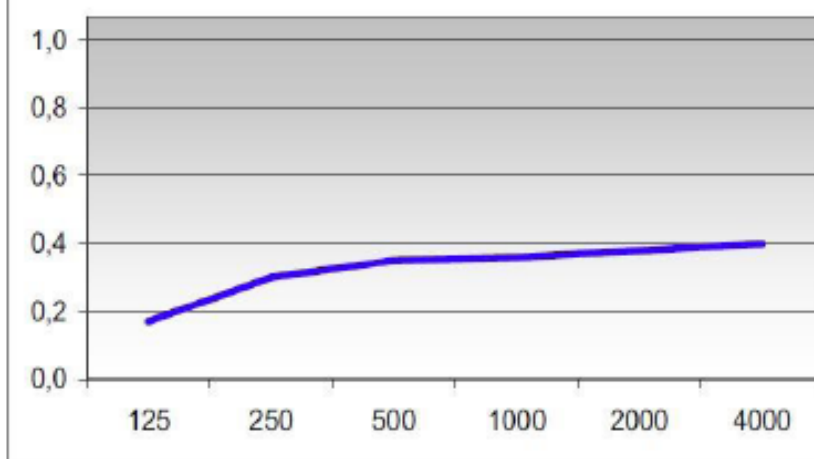
#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### BUTACAS MODELO MUTAFLEX (FIGUERAS)

COEFICIENTE DE ABSORCIÓN CON BUTACA OCUPADA.

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Coefficiente abs.	0,17	0,30	0,35	0,36	0,38	0,40

ABSORCIÓN ACÚSTICA BUTACAS



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

**CÓDIGO : M-6**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

TECHO ACÚSTICO FABRICADO EN FIBRA MINERAL, MÓDULOS CUADRADOS DE 1.200mm. Y 20mm. DE ESPESOR. INSTALADO SOBRE ESTRUCTURA DE PERFILES DE ALUMINIO LACADO, SUSPENDIDA MEDIANTE VARILLA ROSCADA.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

**TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

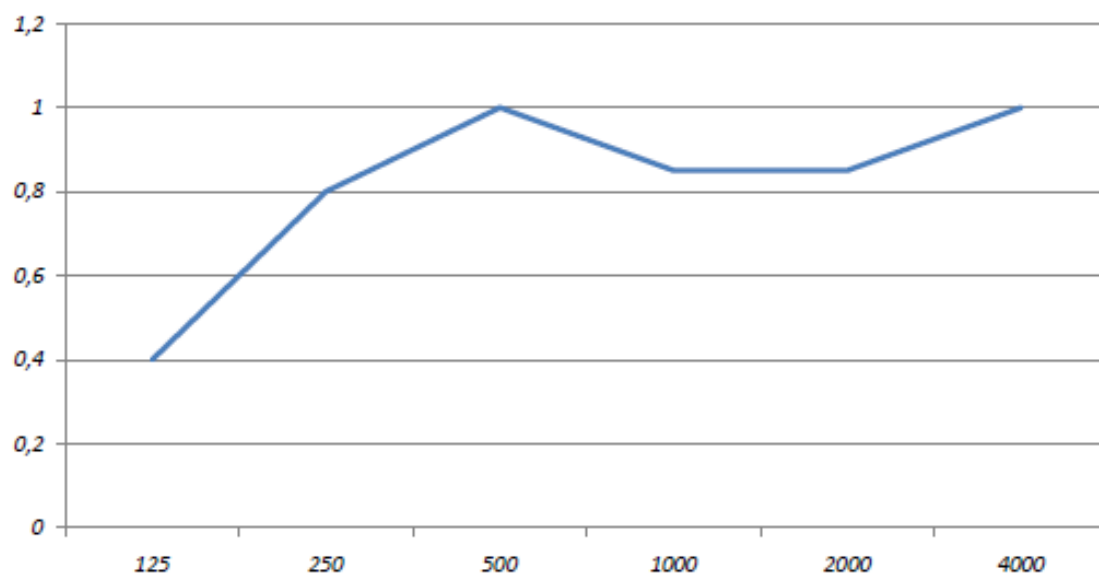
TECHO INSTALADO EN LA CAFETERIA, BIBLIOTECA, AULAS Y DESPACHOS. (VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**TECHO REGISTRABLE OPTIMA 20 (AMSTRONG)**

FRECUENCIA	$\alpha_w$	CLASE	125	250	500	1000	2000	4000
OPTIMA 20	0.95	A	0.40	0.80	1.00	0.85	0.85	1.00

**COEFICIENTE ABSORCIÓN**



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS**

**CÓDIGO : M-7**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

ESTANTERÍA DE MADERA DE 2 m DE ALTURA Y 30 cm DE PROFUNDIDAD, FABRICADA EN TABLERO LAMINADO DE 2 cm DE ESPESOR, CON BALDAS CADA 40 cm, REPLETA DE LIBROS.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

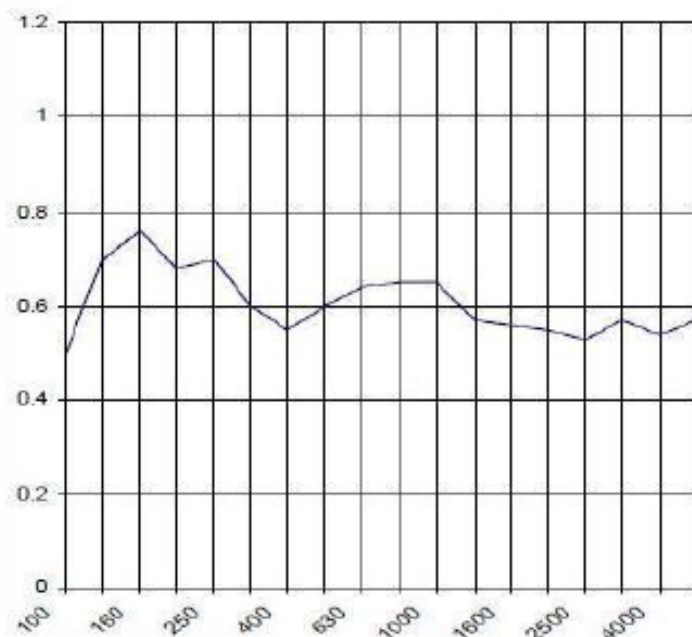
##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

ESTANTERIAS INSTALADAS EN BIBLIOTECA Y DESPACHOS.

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### ESTANTERIA REPLETA DE LIBROS

Frecuencias	$\alpha_s$
100	0.51
125	0.7
160	0.76
200	0.68
250	0.71
315	0.6
400	0.55
500	0.6
630	0.64
800	0.65
1000	0.65
1250	0.57
1600	0.56
2000	0.55
2500	0.53
3150	0.57
4000	0.54
5000	0.57



$\alpha_w = 0,6$  (L) y una clasificación según norma UNE-EN ISO 11654 de "C".

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

**CÓDIGO : M-8**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

REVESTIMIENTO TEXTIL REALIZADO A BASE DE POLIPROPILENO TEJIDO Y ACABADO EN BUCLEY TIPO DE FIBRA BCF POLIAMIDA 6.6

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

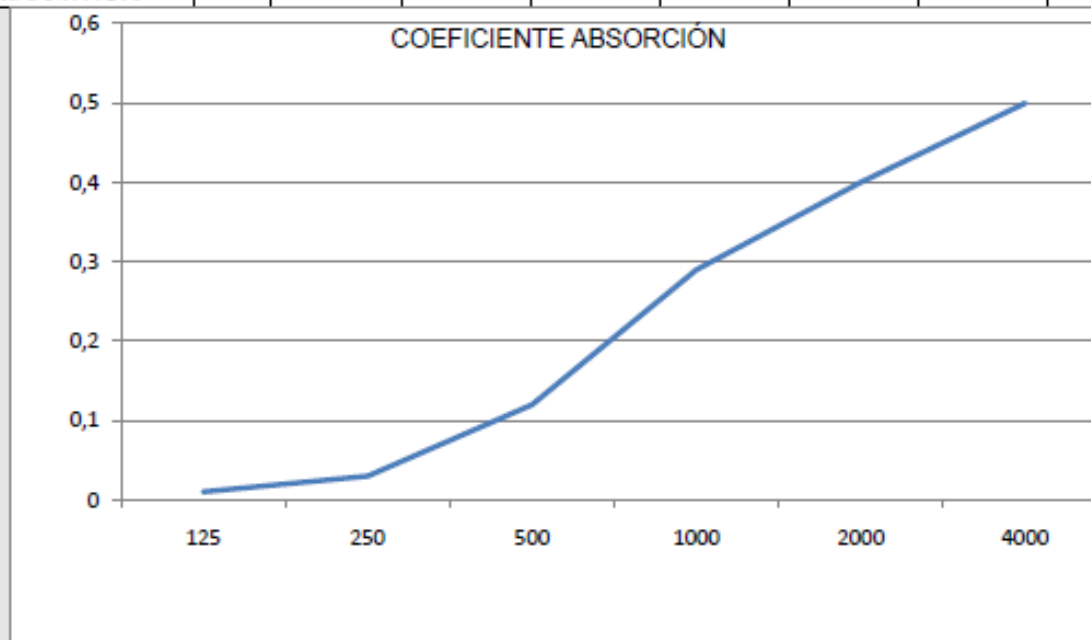
**REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

INSTALADO EN SALA MULTIUSO, CAFETERIA, BIBLIOTECA, AULAS, DESPACHOS Y PASILLOS.(VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**REVESTIMIENTO TEXTIL MARATHON (DESSO)**

FRECUENCIA	$\alpha_w$	CLASE	125	250	500	1000	2000	4000
REVESTIMIENTO MARATHON	0.27	A	0.01	0.03	0.12	0.29	0.40	0.50





ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL																																			
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS																																			
<b>MATERIAL: ENTARIMADO DE MADERA</b>								<b>CÓDIGO : M-9</b>																											
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
ENTARIMADO REALIZADO A BASE DE LÁMINAS DE MADERA MACIZA DE ROBLE, SECADA EN HORNO, CON APARIENCIA SUPERFICIAL DE MADERA NATURAL, CON UN ESPESOR DE 22mm. Y UNAS DIMENSIONES DE MÓDULO DE 1.83m. DE LARGO Y 129mm. DE ANCHO. ACABADO CON IMPRIMACIÓN DE BARNIZ ULTRAVIOLETA.																																			
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
ESCENARIO INSTALADO EN SALA MULTIUSO (VER PLANO)																																			
<b>3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>																																			
<b>ENTARIMADO DE MADERA</b>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MATERIAL</th> <th></th> <th>DESCRIPCION</th> <th>mm</th> <th>dens</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>NRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TARIMA</td> <td>328</td> <td>Entarimado de madera</td> <td></td> <td></td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> <td>0.09</td> <td>0.10</td> <td>0.07</td> <td><b>0.08</b></td> </tr> </tbody> </table>												MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	TARIMA	328	Entarimado de madera			0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.07	<b>0.08</b>
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC																								
TARIMA	328	Entarimado de madera			0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.07	<b>0.08</b>																								
<div style="text-align: center;"> <p><b>COEFICIENTE ABSORCIÓN</b></p> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Data for Absorption Coefficient Graph</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia (Hz)</th> <th>Coefficiente de Absorción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table> </div>												Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción	125	0.09	250	0.09	500	0.08	1000	0.09	2000	0.10	4000	0.07										
Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción																																		
125	0.09																																		
250	0.09																																		
500	0.08																																		
1000	0.09																																		
2000	0.10																																		
4000	0.07																																		

ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL																																			
DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS																																			
<b>MATERIAL: TABIQUE PLACAS DE YESO</b>									<b>CÓDIGO : M-10</b>																										
<b>1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
FORMADO POR UNA ESTRUCTURA DE PERFILES DE ACERO GALVANIZADO DE 90mm. DE ANCHO, A BASE DE MONTANTES , SEPARADOS 600mm. ENTRE ELLOS Y CANALES, A CADA LADO DE LA CUAL SE ATORNILLAN COS PLACAS DE YESO, TIPO PLADUR, DE 13mm DE ESPESOR CADA UNA.																																			
<b>2 - UBICACIÓN PREVISTA</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
INSTALADO EN TODO EL EDIFICIO (VER PLANO)																																			
<b>3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA</b>																																			
<b>TABIQUE PLACAS DE YESO</b>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MATERIAL</th> <th></th> <th>DESCRIPCION</th> <th>mm</th> <th>dens</th> <th>125</th> <th>250</th> <th>500</th> <th>1000</th> <th>2000</th> <th>4000</th> <th>NRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>YESO</td> <td>282</td> <td>Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)</td> <td>115</td> <td></td> <td>0.17</td> <td>0.07</td> <td>0.09</td> <td>0.09</td> <td>0.07</td> <td>0.06</td> <td><b>0.08</b></td> </tr> </tbody> </table>												MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC	YESO	282	Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)	115		0.17	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	<b>0.08</b>
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC																								
YESO	282	Pared de placas de yeso (13+90+13 mm con relleno)	115		0.17	0.07	0.09	0.09	0.07	0.06	<b>0.08</b>																								
<div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;"><b>COEFICIENTE ABSORCIÓN</b></div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <caption>Data points for Absorption Coefficient Graph</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia (Hz)</th> <th>Coefficiente de Absorción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>125</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>0.06</td> </tr> </tbody> </table>												Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción	125	0.17	250	0.07	500	0.09	1000	0.09	2000	0.07	4000	0.06										
Frecuencia (Hz)	Coefficiente de Absorción																																		
125	0.17																																		
250	0.07																																		
500	0.09																																		
1000	0.09																																		
2000	0.07																																		
4000	0.06																																		

## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

**CÓDIGO : M-11**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

MURO EXTERIOR DE HORMIGÓN ARMADO DE 20cm DE ESPESOR SIN ENLUCIR, CON AISLAMIENTO DE LANA DE ROCA DE 125mm Y MURO INTERIOR DE HORMIGÓN ARMADO DE 30cm SIN ENLUCIR.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

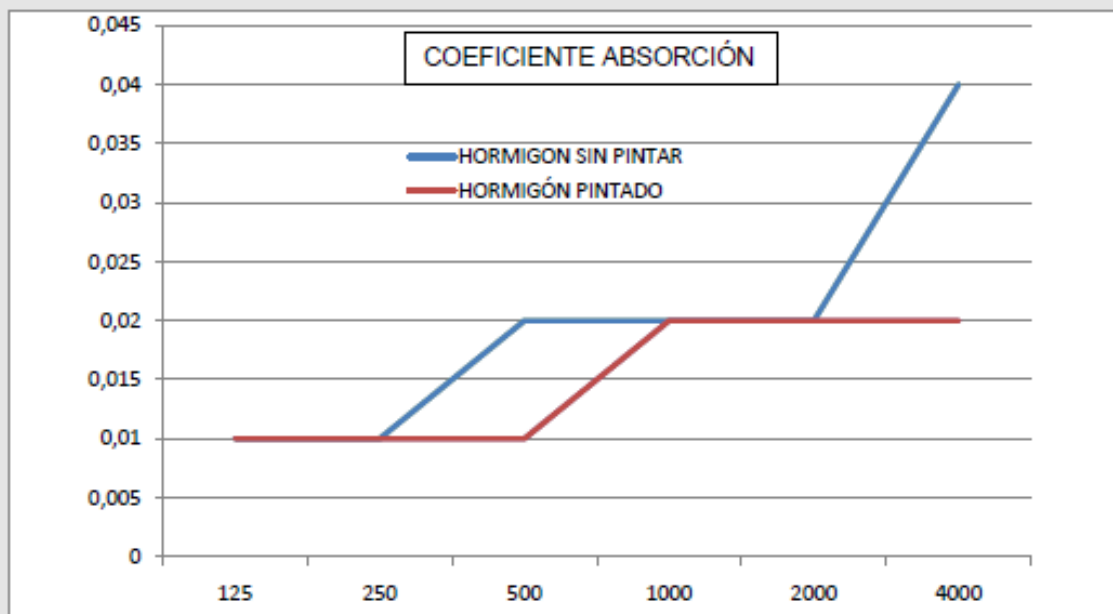
**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL EDIFICIO (VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**MURO DE HORMIGÓN ARMADO**

Material	Coeficiente de absorción $\alpha$ a la frecuencia					
	125	250	500	1.000	2.000	4.000
Hormigón sin pintar	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
Hormigón pintado	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: PUERTA DE MADERA**

**CÓDIGO : M-12**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

##### PUERTA DE MADERA

PUERTA PIVOTANTE DE MADERA MODELO PORTARO(VICAIMA)CON INETRIOR EN AGLOMERADO Y ESTRUCTURA EN BASTIDORES DE MADERA, Y CANTO DE PVC EN TODO EL PERÍMETRO. CERCOS CON ESTRUCTURA EN CONTRACHAPADO DENSO, HERRAJES EN ACERO INOXIDABLE Y MOLDURAS VOLTEADAS. TIRADORES Y BARRAS ANTIPANICO EN ACERO INOXIDABLE, VIDRIO LAMINADO Y JUNTA DE ESTANQUEIDAD PARA MEJOR AISLAMIENTO ACÚSTICO.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

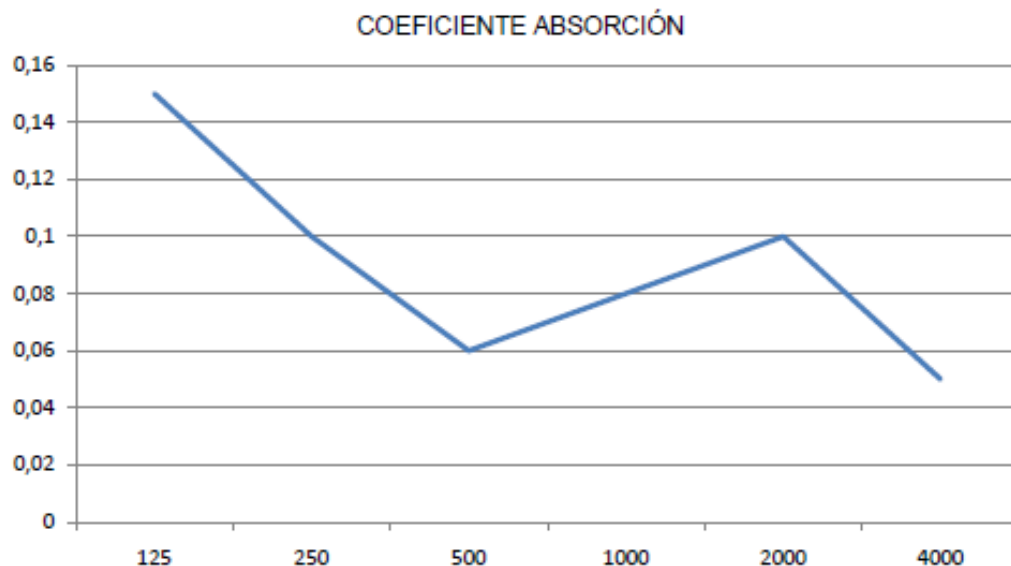
##### PUERTA DE MADERA

INSTALADO EN SALA MULTIUSO, BIBLIOTECA, AULAS Y DESPACHOS.(VER PLANO)

#### 3 – ABSORCIÓN ACÚSTICA

##### PUERTA DE MADERA

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN			ABERTURAS								
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
PUERTA	002	Puerta			0.15	0.10	0.06	0.08	0.10	0.05	0.09



## ESTUDIO ACÚSTICO EDIFICIO MULTIFUNCIONAL

### DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS

**MATERIAL: VIDRIO TEMPLADO**

**CÓDIGO : M-13**

#### 1 - DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

**VIDRIO TEMPLADO**

PUERTAS Y VENTANALES DE VIDRIO TEMPLADO GRUESO(15mm.), EN GRANDES PAÑOS, LAS PUERTA SERÁN PIVOTANTES CON HERRAJES Y TIRADORES EN ACERO INOXIDABLE.

#### 2 - UBICACIÓN PREVISTA

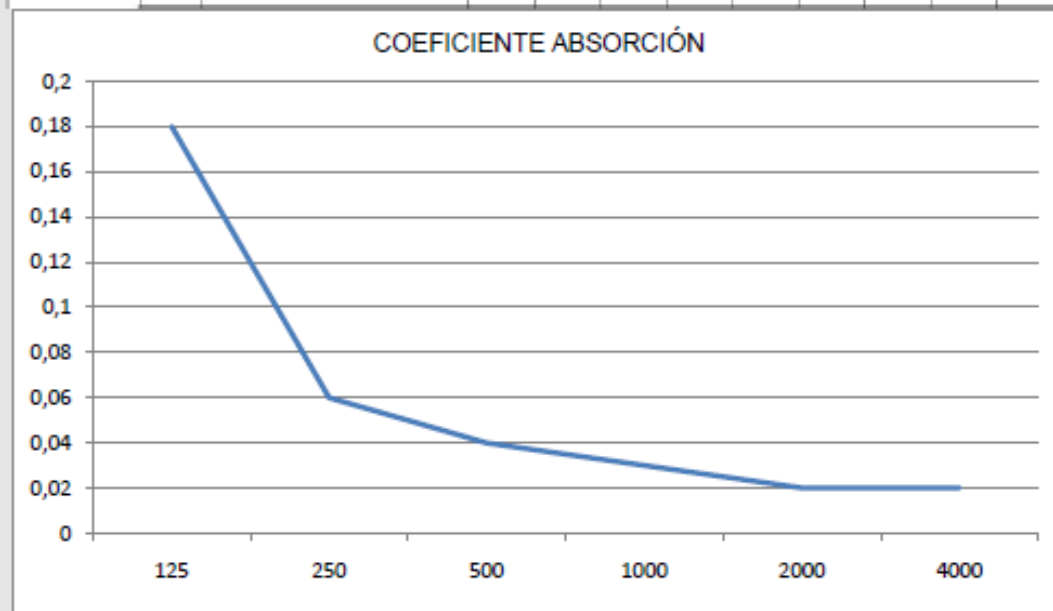
**VIDRIO TEMPLADO**

INSTALADO EN TODO EL EDIFICIO.(VER PLANO)

#### 3 - ABSORCIÓN ACÚSTICA

**VIDRIO TEMPLADO**

COEFICIENTES DE ABSORCIÓN											
MATERIAL		DESCRIPCION	mm	dens	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
VIDRIO	003	Vidrio pesado			0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04



## 4.3. Planos de Distribución y Acabados

---