

MAZDA CCA

Soluciones Acústicas FiberGlass



DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

- **Empresa:**
Mazda CCA.
- **Ubicación:**
Calle 13 No 38-54, Bogotá D.C. – Colombia.
- **Diseño Acústico:**
Smart Acoustics - FiberGlass Colombia S.A.
- **Ejecución:**
Smart Acoustics - FiberGlass Colombia S.A., Acústicos Master King.
- **Interventoría:**
Planen Ltda.
- **Fecha de inicio:**
Diciembre 17 de 2007.
- **Fecha de finalización:**
Febrero 4 de 2008.
- **Área en general (m²):**
51 m², Área de Bombas de Soldadura.



Una empresa SAINT-GOBAIN

Soluciones para construir mejor **calidad de vida**

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Objetivos

En el Área de Bombas de Soldadura se buscaba conocer el nivel de presión sonora generada por los motores y el área de soldadura, para posteriormente desarrollar un diseño de aislamiento acústico que redujera el nivel de presión sonora percibido en el interior del cuarto de bombas y lograr que el ruido que se transmitiera hacia el exterior de éste se mezclara con el ambiente sonoro de la planta.

Desarrollo



Se realizó un estudio mediante cuatro mediciones acústicas teniendo en cuenta que en la sala se encuentran instaladas tres tipos de bombas se efectuó una medición para cada grupo, de manera simultánea, pues no era posible suspender el funcionamiento de ninguna de éstas; el analizador de nivel de presión sonora se instaló de manera tal que captara el sonido directo emitido por cada una de las fuentes. Posteriormente se realizó una medición de nivel de presión sonora ubicando el analizador en el centro de la línea de soldadura de Mazda 3.

Resultados

Debido a la composición física del cuarto y al alto nivel de ruido producido por las bombas instaladas contábamos con dos problemas:

1. El nivel de ruido generado por las bombas de soldadura en el interior del cuarto de bombas era mayor a los niveles de ruido para industrias recomendados por las entidades de salud internacionales.

De acuerdo con esta medición los operarios no debían estar expuestos al ruido por un período mayor a 47 minutos para que no sufrieran degeneración auditiva.

Es importante tener en cuenta que las pérdidas de audición generadas por ruidos de alto nivel pueden ser vitalicias.

2. El ruido se transmitía hacia áreas aledañas contaminándolas y generando molestias en los operarios, dicho cuarto era la fuente de ruido más alta en esa zona de la planta de ensamble.

Se debía reducir el nivel equivalente al exterior del cuarto de bombas de soldadura, buscando que éste no fuera predominante y que se mezclara con los ruidos provenientes de otras áreas de la planta de ensamble, logrando una reducción de 14 dBA, para pasar de 94,9 dBA a 80,9 dBA, medido a 1m de la fachada del cuarto de bombas y a 1,2m del suelo.

PRODUCTOS INSTALADOS



- **ATAC¹:** Aislamiento acústico, elegido por su densidad y coeficiente de absorción.

1

ATAC

Aislamiento Térmico-Acústico, en forma de láminas flexibles de fibras de vidrio, aglutinadas entre sí con una resina termoestable. Diseñado especialmente para el tratamiento térmico y acústico de cubiertas metálicas tipo "sanduche".

Especificaciones del producto

| PRODUCTO | LONGITUD | ANCHO | ESPESOR |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|
| 1m x 2.97m x 30mm | 2972mm ± 8mm | 1000mm ± 3mm | 29mm a 31mm |
| 1m x 2.97m x 38mm | 2972mm ± 8mm | 1000mm ± 3mm | 37mm a 39mm |
| 1m x 2.97m x 40mm | 2972mm ± 8mm | 1000mm ± 3mm | 28mm a 42mm |
| 1m x 2.97m x 50mm | 2972mm ± 8mm | 1000mm ± 3mm | 48mm a 52mm |



Densidad: 4lb/pie³

Coefficiente de reducción de ruido NRC*:
0,75 para 1" de espesor
1 para 2" de espesor

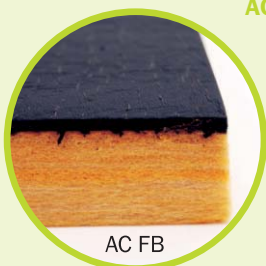
* Valor esperado de acuerdo a la evaluación de productos de diseño comparable, ASTM C423 Montaje E405. Máximo 3mm de desviación.

- **Acoustic Control VP FiberGlass²:** Aislamiento acústico, elegido por la densidad de su fibra y la masa proporcionada por la membrana acústica.

2

ACOUSTIC CONTROL VP FIBERGLASS

Aislamiento acústico, en láminas de fibra de vidrio de alta densidad y membranas acústicas, diseñado para el control de ruido y vibración de particiones horizontales y verticales, en todo tipo de cubierta y/o placa.



AC FB

ACOUSTIC CONTROL VP

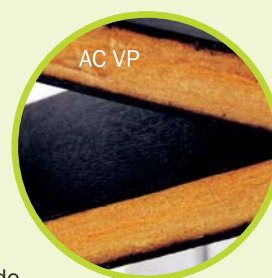
Formado por una (1) capa de vidrio rígida de 1" y dos (2) capas de membrana acústica de 3 mm (una a cada lado).

TL: Transmission Loss (Pérdida de transmisión de ruido) = 17dBA

ACOUSTIC CONTROL FB

Formado por una (1) capa de vidrio rígida de 1" y una (1) capa de membrana acústica de 3 mm en uno de sus lados.

TL: Transmission Loss (Pérdida de transmisión de ruido) = 15dBA



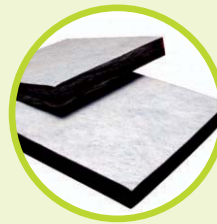
AC VP

- **Clouds³**: Material fono absorbente, elegido por su acabado blanco para los muros y su alto desempeño acústico.

3

CLOUDS

Aislamiento acústico y térmico de lana de vidrio, aglomerado con una resina termo-resistente, de textura uniforme, terminado con un acabado pintable no tejido en fibra de vidrio, para uso en cielo rasos y sistemas de control acústico.



Desempeño acústico

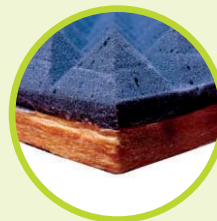
| | MONTAJE TÍPICO | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | NRC* |
|----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1" | A | 0,06 | 0,25 | 0,62 | 0,91 | 0,99 | 0,98 | 0,70 |
| 2" | B | 0,18 | 0,71 | 1,12 | 1,12 | 1,03 | 1,02 | 1,00 |

- **Fiber Sound Pyramid⁴**: Cielo raso de acústica especializada con coeficientes de absorción altos.

4

FIBER SOUND PYRAMID

| PRODUCTO | Fiber Sound Domes 50 mm | Fiber Sound Cubes 70 mm | Fiber Sound Waves 35 mm | Fiber Sound Pyramid 70 mm |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| NRC EN PROMEDIO DE FRECUENCIAS DE 125HZ A 4000 HZ | 0,72 | 0,91 | 0,58 | 0,91 |



DESARROLLO DE LA OBRA

Control acústico para muros

Se desarrolló un montaje tipo MFG-147 para muros en lámina de fibra de vidrio y membrana acústica tipo Acoustic Control VP, con lámina de fibra de vidrio tipo aislamiento acústico de 30 mm y Clouds de 1" de espesor en la totalidad de los muros del primer y segundo nivel.



En la siguiente tabla se encuentran los valores de TL en dB(A) que aportó el montaje propuesto para muros del cuarto de bombas de soldadura:

TL calculado en dB(A) muros

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1KHz | 2KHz | 4KHz |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Nivel de ruido más crítico en bombas de soldadura | 46,9 | 61,9 | 71,0 | 82,2 | 84,8 | 84,9 | 79,9 |
| TL Necesario | 12,0 | 7,0 | 7,2 | 12,3 | 13,1 | 14,3 | 13,2 |
| TL del montaje | 12,5 | 21,6 | 26,1 | 24,0 | 26,3 | 26,1 | 32,7 |



Debido a que los muros perimetrales de la sala de soldadura sólo se encontraban contruidos en el primer nivel, fue necesario continuarlos hasta la altura del cielo raso (5,90 m) para impedir que el ruido se filtrara por la parte superior de la sala. Los muros se completaron en Fibrocemento de 8 mm por ambas caras y fueron recubiertos con el montaje acústico tipo MFG-147 en la parte interior del recinto, quedando el lado exterior del muro pintado de color blanco.

Control Acústico para Cielo Raso

Para sellar y aislar acústicamente el cuarto de bombas de soldadura se instaló Fibersound en la totalidad del área de la sala de bombas a una altura de 5,90m contados a partir del primer piso. El aislamiento que aporta este montaje se encuentra descrito en la siguiente tabla:

TL calculado dB(A) cielorraso

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1KHz | 2KHz | 4KHz |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Nivel de ruido más crítico en bombas de soldadura | 46,9 | 61,9 | 71,0 | 82,2 | 84,8 | 84,9 | 79,9 |
| TL Necesario | 12,0 | 7,0 | 7,2 | 12,3 | 13,1 | 14,3 | 13,2 |
| TL cielorraso | 15,1 | 24,8 | 29,2 | 26,3 | 28,5 | 28,0 | 34,8 |

Puertas Acústicas

Se utilizaron las puertas tipo PFG-09 con el fin de aislar el cuarto donde se encuentran las bombas de soldadura. En cada uno de los accesos del cuarto (2 unidades) fue necesario instalar una puerta tipo PFG-09, la cual consiste en una lámina metálica Cold Rolled calibre 18, rellena interiormente de aislamiento tipo Acoustic Control VP doble capa. Los marcos de la puerta se inyectaron con poliuretano y con sello perimetral en neopreno industrial.

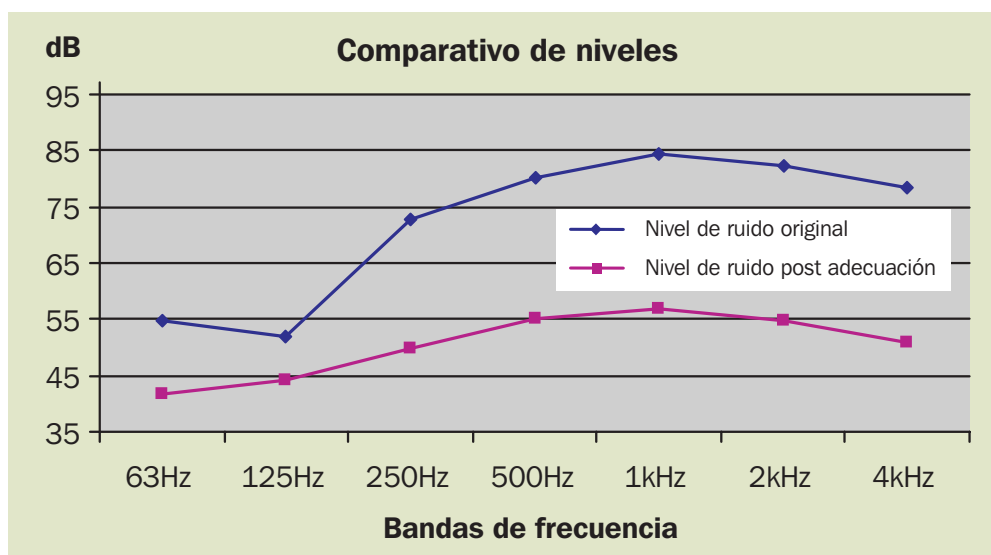
RESULTADOS OBTENIDOS



En la siguiente tabla se pueden observar los niveles de ruido medidos antes y después de desarrollar la adecuación acústica y la pérdida por transmisión que se obtuvo como resultado:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz | LAeq |
|---|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Nivel de ruido previo a la adecuación acústica | 55 | 52 | 73 | 80 | 84 | 82 | 78 | 94 |
| Nivel de ruido posterior a la adecuación acústica | 42 | 44 | 50 | 55 | 57 | 55 | 51 | 65 |
| Pérdida por transmisión obtenida | 13 | 8 | 23 | 25 | 27 | 28 | 28 | |

En esta gráfica se evidencia la disminución de los niveles de ruido en dB por bandas de frecuencia, comparando las mediciones antes y después de la adecuación:



Finalmente, se hace un comparativo entre los valores de pérdida por transmisión en dB por bandas de frecuencia que se requerían y los que se obtuvieron:

| | 63Hz | 125Hz | 250Hz | 500Hz | 1kHz | 2kHz | 4kHz |
|--|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Pérdida por transmisión requerida | 12 | 7 | 7 | 12 | 13 | 14 | 13 |
| Pérdida por transmisión obtenida post adecuación | 13 | 8 | 23 | 25 | 27 | 28 | 28 |