



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

PLACAS DE CELULOSA COMPACTADA PARA REVESTIMIENTO ACÚSTICO DE MUROS

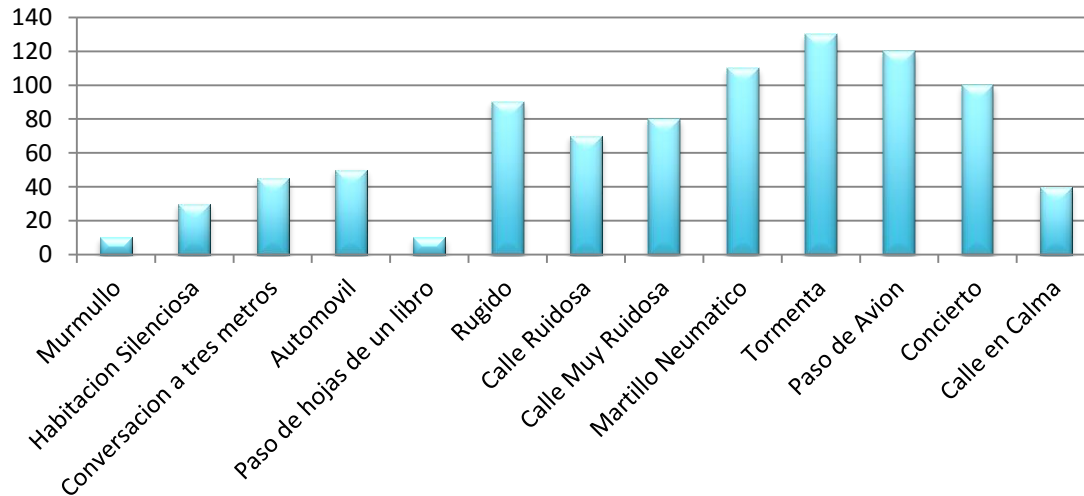
Proyecto de Grado
Tecnología en Construcciones Arquitectónicas
Universidad La Gran Colombia
Bogotá D.C. 2015



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

¿QUÉ TAN RUIDOSO ES EL ENTORNO DONDE VIVIMOS?

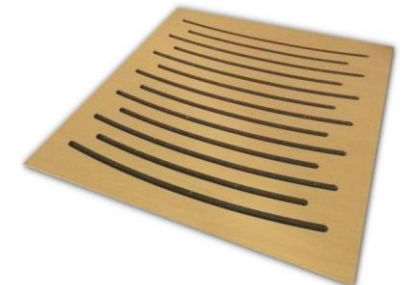
Intensidad de diferentes tipos de ruido
(decibelios)



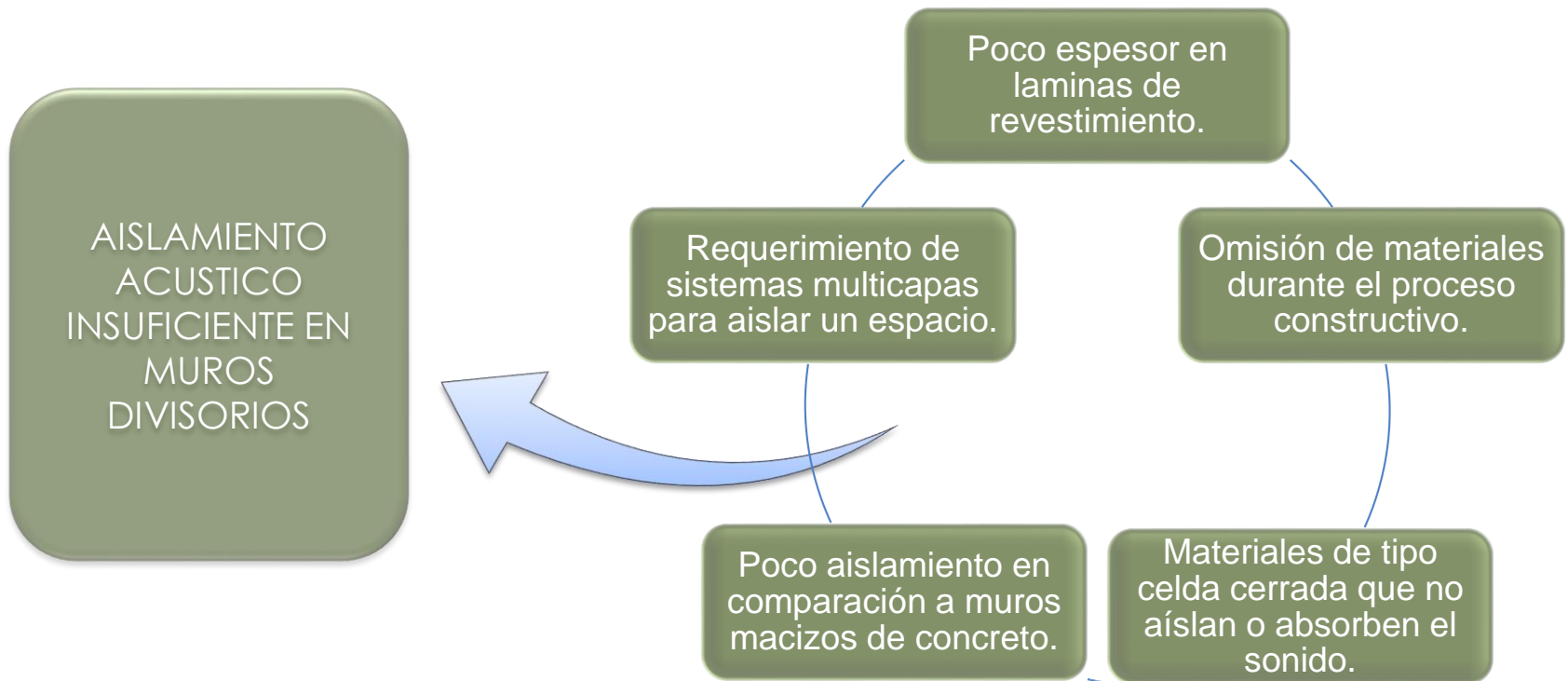
- Clasificaciones de Ruido según la OMS (Organización Mundial de la Salud)
 - Muy bajo: 10 – 30 dB
 - Bajo: 30 – 50 dB
 - Tolerable: 55 – 60 dB
 - Ruidoso: > 60 dB

¿QUÉ MATERIALES DE AISLAMIENTO EXISTEN?

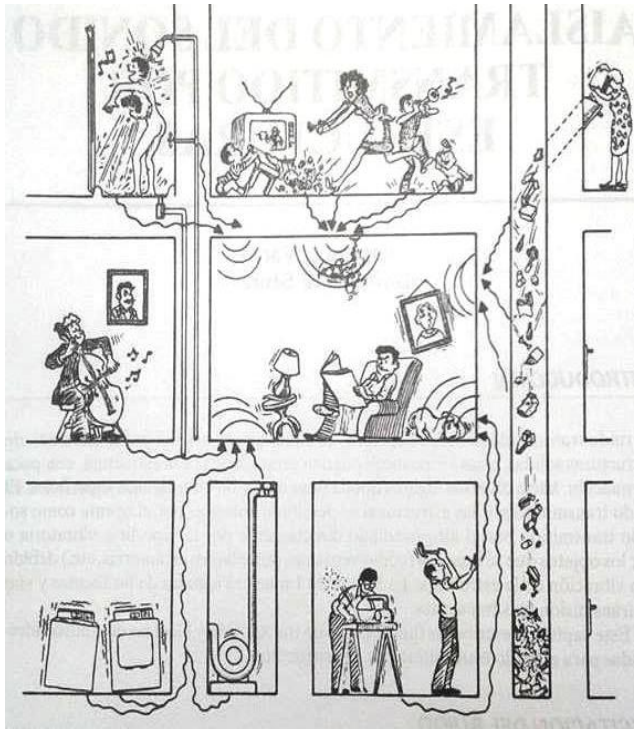
- Para reducir el sonido de una habitación a otra, muchas soluciones han surgido como muros tipo Drywall que se complementan con materiales aislantes tales como el poliuretano, la lana mineral, fibra de vidrio, espuma de elastómeros, alfombras o vidrios de doble acristalamiento.



¿QUÉ TAN EFICACES SON LAS MEDIDAS DE AISLAMIENTO?



¿QUÉ ESPACIOS QUEREMOS ABORDAR?



- Zonas residenciales (Apartamentos, aparta estudios, casas)
- Espacios comerciales (Oficinas, edificios institucionales, centros administrativos)





¿QUÉ BUSCAMOS?

Implementar la celulosa como material base para el diseño de una placa que funcione como recubrimiento y aislamiento.

- Identificar el material y su uso en la actualidad
- Construir un prototipo para sus respectivas pruebas
- Determinar la funcionalidad del elemento tras analizar los resultados de ensayos.



¿POR QUE LA CELULOSA?

MATERIAL	DENSIDAD (Kg/m ³)	ESPESOR (mm)	COEFICIENTE MAX. DE ABSORCION
Espuma de Poliuretano	40 kg/m ³	75	0.97
Lana de Vidrio	35 kg/m ³	50	1.00
Placa de Yeso- Carton sin aislante.	650 Kg/m ³	13	0.20
Corcho	5,6	20	0.79
Vidrio	-	2 – 3 espaciados.	0.25
Madera	25	50	0.70
Celulosa Proyectada	48 – 65	25 - 70	1.19

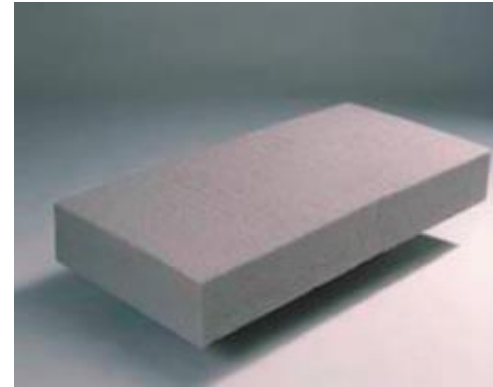
COMPARACION DE MATERIALES POR LA FIRMA *DISTRIBUCIONES TECNICAS* RESPECTO AL USO TRADICIONAL DEL POLIURETANO (ATEPA)

- Es producto de un proceso de reciclado y puede reutilizarse nuevamente.
- Liviano
- Alto coeficiente de absorción sonora.
- Limpieza en su instalación
- Mayor densidad (45 kg/m³) en comparación al poliuretano (40 kg/m³).
- Abundante materia prima para su producción. (300 mil T/trimestre)

DISEÑO

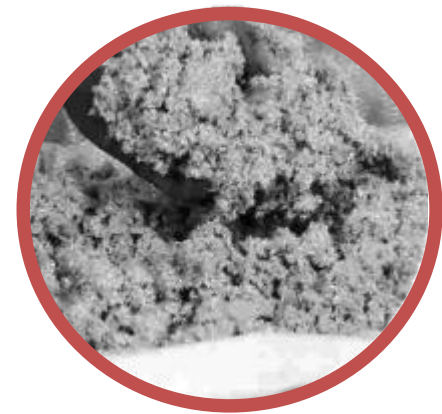
Análisis de productos existentes:

- BioFib (Francia)
- Homatherm (Alemania)
- CFBA (Estados Unidos)



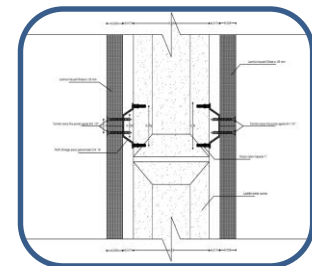
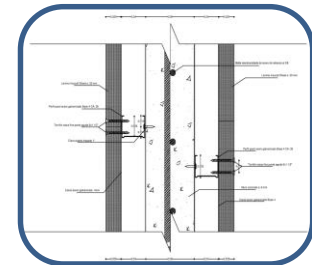
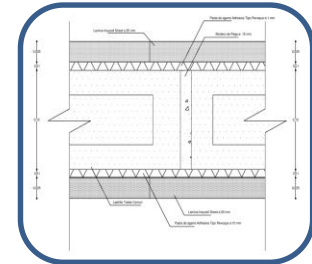
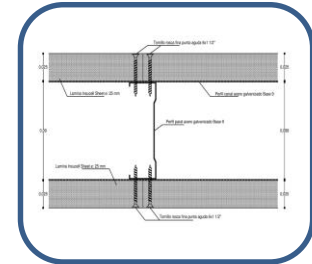
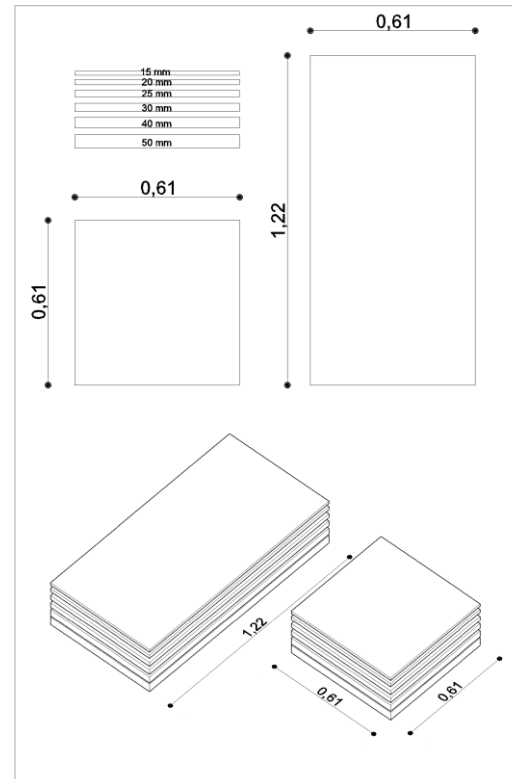
INSUCELL SHEETS

- Placas a base de celulosa con espesores entre 1 y 5 cm.
- Mayor absorción sonora y mejor aislamiento acústico.
- Reducción de componentes del sistema.
- Optimización de tiempos de mano de obra.
- Simplificación del proceso constructivo



GENERALIDADES

- Laminas de celulosa compactada con 15% de sales b3ricas, 5% de soluci3n adhesiva y 80% de celulosa procedente de papel peri3dico de prensa reciclado.
- Espesores de 1 hasta 5 cm.
- Placas de 122 x 61, 122 x 122 cm y 122 por 244 cm.
- Instalaci3n y fijaci3n con tornillería usada en muros Drywall o chazos



CARACTERIZACION DEL MATERIAL

COMPACTACIÓN

- Determinación del tipo de papel que mejor comportamiento presente en el momento de ser compactado.
- Se uso papel blanco, papel periódico y papel cartón.

CONCLUSIÓN

El papel periódico representa mejor índice de compactación ya que, en comparación a los otros dos, se logro compactar mayor cantidad de material en el mismo espacio.



Material	N° de Golpes	Pulpa Requerida	Espesor Final
Papel Blanco	30 – 40	260 – 280 gr	2.4 cm
Periodico	30 – 40	400 gr	2.7 cm
Carton	30 – 40	180 gr	2.4 cm

CARACTERIZACION DEL MATERIAL

TRABAJABILIDAD

- Determinación del espesor mínimo que permite la manipulación de la lamina sin que esta se deforme o se rompa.
- Se utilizo únicamente papel periódico como respuesta al ensayo previo, colbón convencional, sal bórica y un marco de madera de 19 x 29 cm para la lamina de prueba,

CONCLUSION

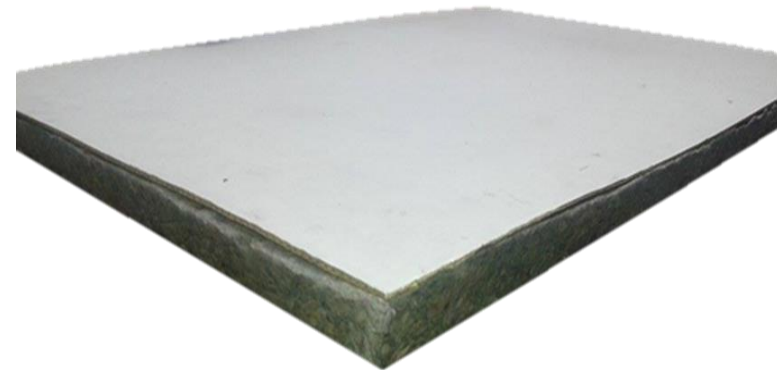
- Las placas de .8 cm representan el espesor mínimo de trabajo, al presentar fisuras en la lamina realizada de .7 cm.





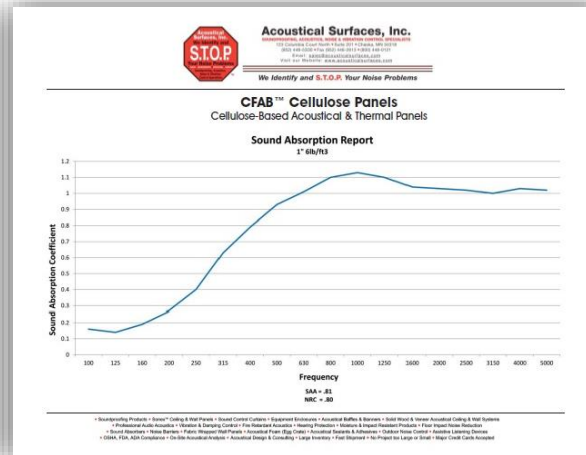
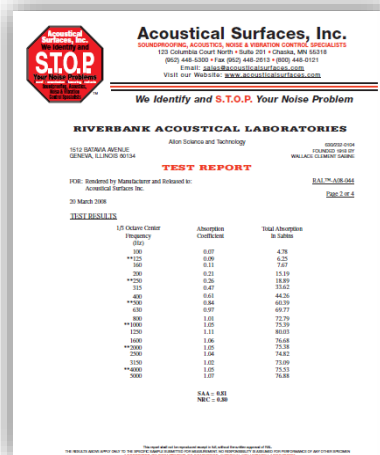
SECADO

- El secado de las laminas se realiza de forma mecánica con la ayuda de un horno industrial a temperatura oscilante desde los 50° a los 80° C. El periodo de secado toma aproximadamente 24 horas.





ENSAYOS

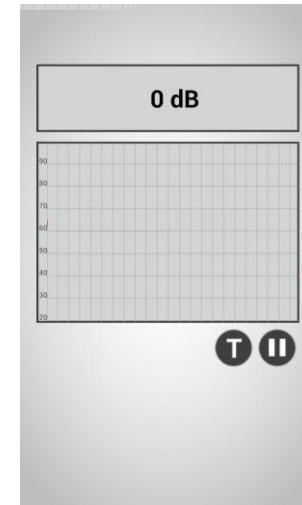
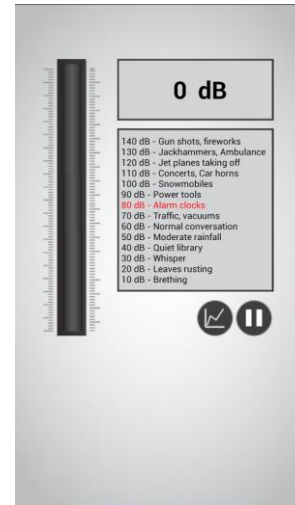


Los procedimientos de ensayos se realizan con base en pruebas realizadas por la firma Acoustical Surfaces Inc. en el año 2009 para el análisis del coeficiente de absorción sonora en los paneles CFBA.

ENSAYOS

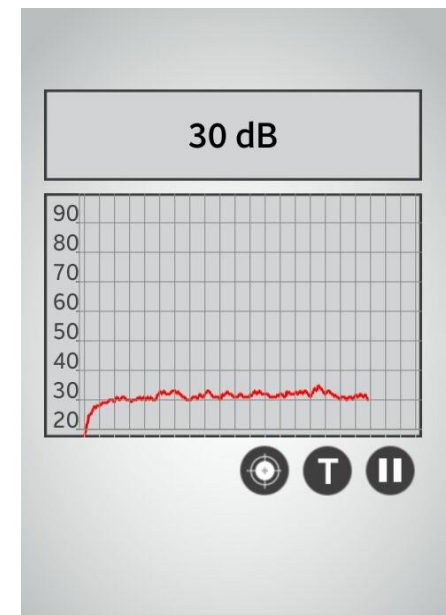
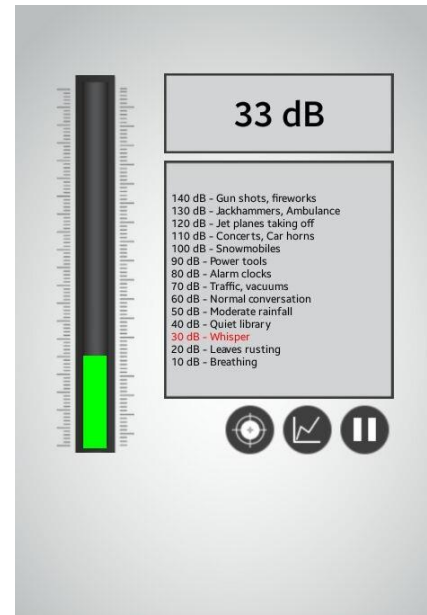


Durante el muestreo de las laminas, se hicieron procedimientos informales con la aplicación Sound Meter PRO, la cual establece rangos de intensidad de sonido en decibeles según los estipulados por la Asociación Americana de Audiología.



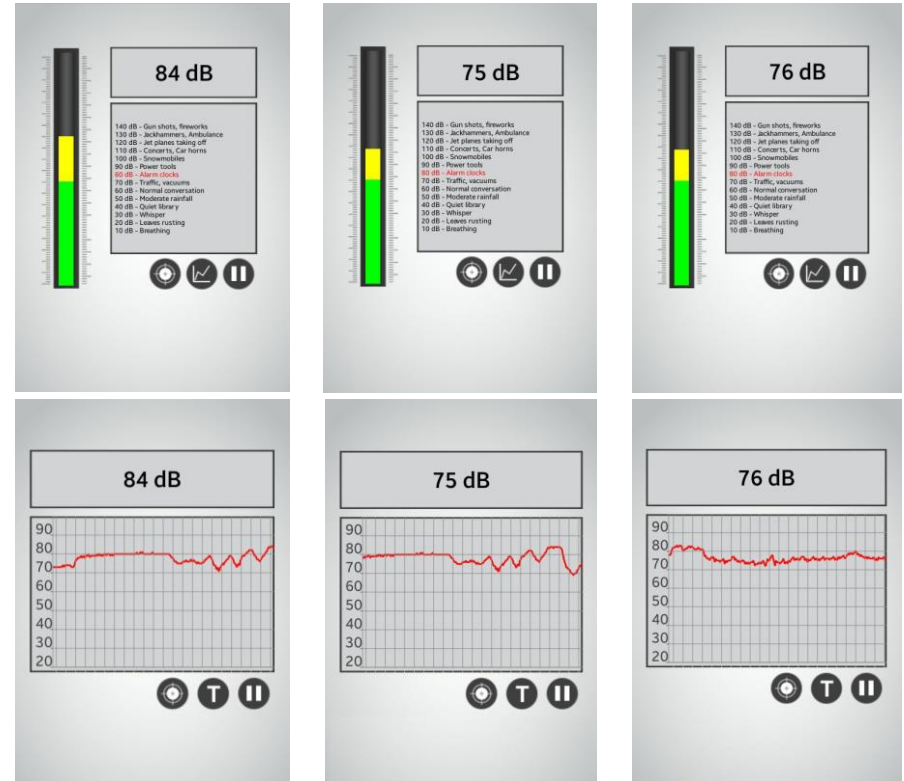
ENSAYOS

- Se realizó la prueba usando la lámina de 1,5 cm de espesor con una fuente emisora de sonido (celular) y un Smartphone con la aplicación. Ambos se ubicaron uno al lado del otro con un espacio en medio en donde se ubica la placa.
- Dado a que el sitio en donde se realiza presenta un sonido promedio por ruido externo, la aplicación se calibra al sonido ambiente.



ENSAYOS

- Durante el proceso, se presenta una reducción inmediata en la intensidad del sonido del 10% (pasando de 84 a 75 dB). Dicho nivel permanece y alcanza un punto máximo de 76 dB en el nivel alto de la canción.
- El proceso se realiza de forma intermitente y gráficamente es notoria la alteración del sonido al contar con la barrera de la celulosa.



ENSAYOS

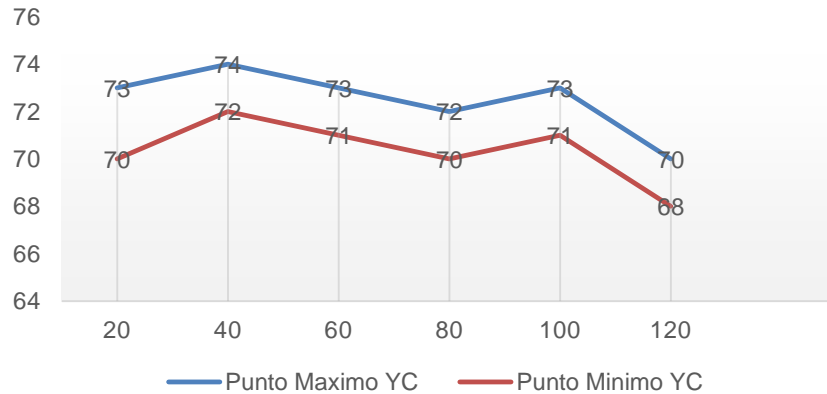
- El ensayo formal se realizo con un sonómetro calibrado y un espécimen de 0.25 m² que funcionaria como cámara de sonido.
- Dicha cámara cuenta al principio con revestimiento de laminas de yeso carton y posteriormente con laminas de celulosa, ambas de 15 mm de espesor.



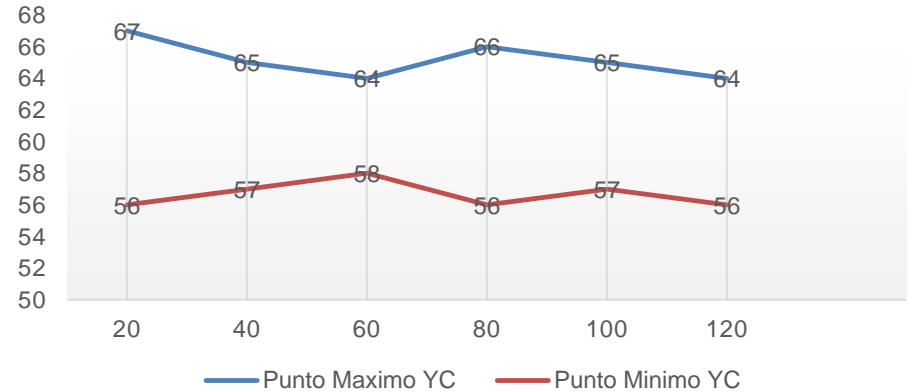


ENSAYOS

Registro intensidad sonido con lamina de yeso-carton (dB)



Registro intensidad sonido con lamina de celulosa compactada (dB)

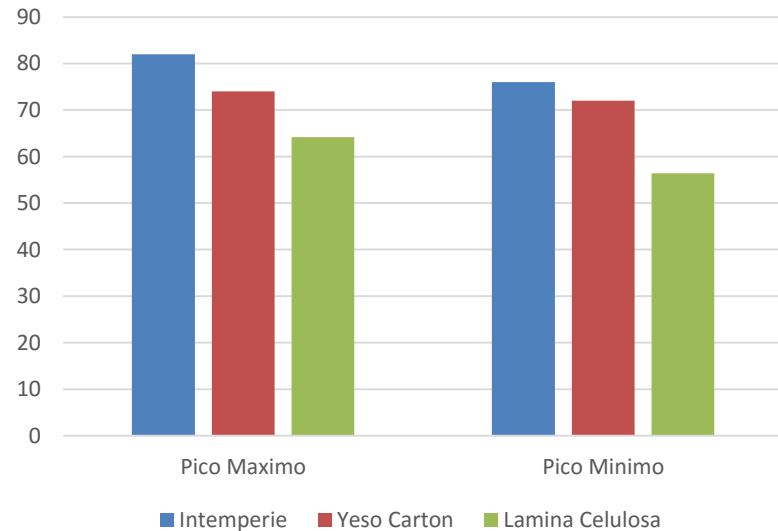




ENSAYOS

- Al igual que en el procedimiento informal, se presenta una reducción que oscila entre el 10 y el 12% de la intensidad del sonido una vez la fuente emisora es ubicada dentro de la cámara de placas de celulosa.
- Es 5 veces más que el resultado obtenido con laminas de yeso cartón cuya disminución radica en el 1 % al 2%.

Tabla Comparativa: Resultados medición acustica (dB)





CONCLUSIONES

- Reduccion de sonido transmitido en un 10%.
- Trabaja como aislamiento, no como absorbente en espesores delgados.
- Disminuye el peso en comparacion a una placa convencional en un 40%.
- Se indaga en la posibilidad de realizar laminas con diferente morfologia y cambios en la composicion.



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

PLACAS DE CELULOSA COMPACTADA PARA REVESTIMIENTO
ACUSTICO DE MUROS

GRACIAS

Proyecto de Grado
Tecnología en Construcciones Arquitectónicas
Universidad La Gran Colombia
Bogotá D.C. 2015