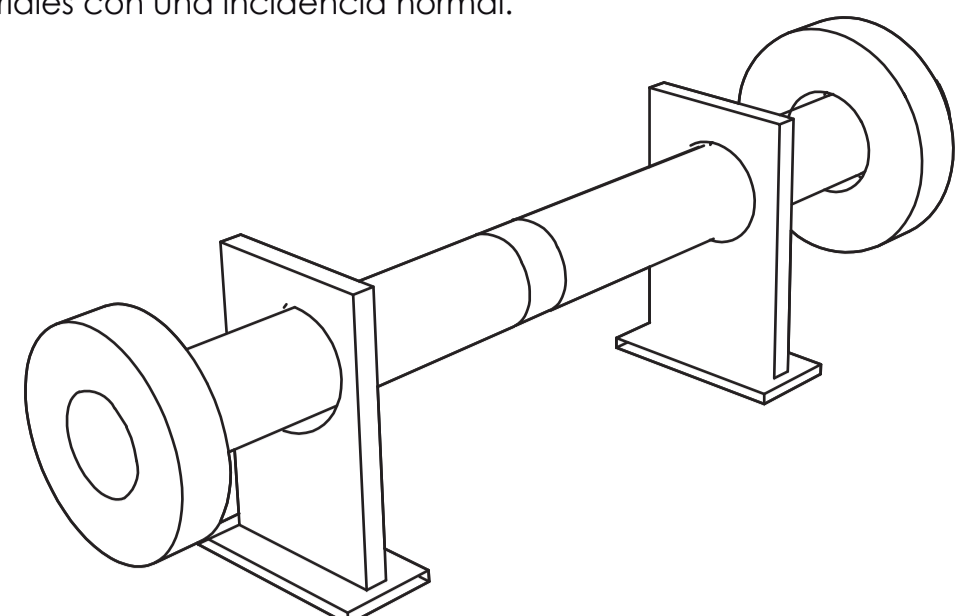


**PRUEBAS ACÚSTICAS**

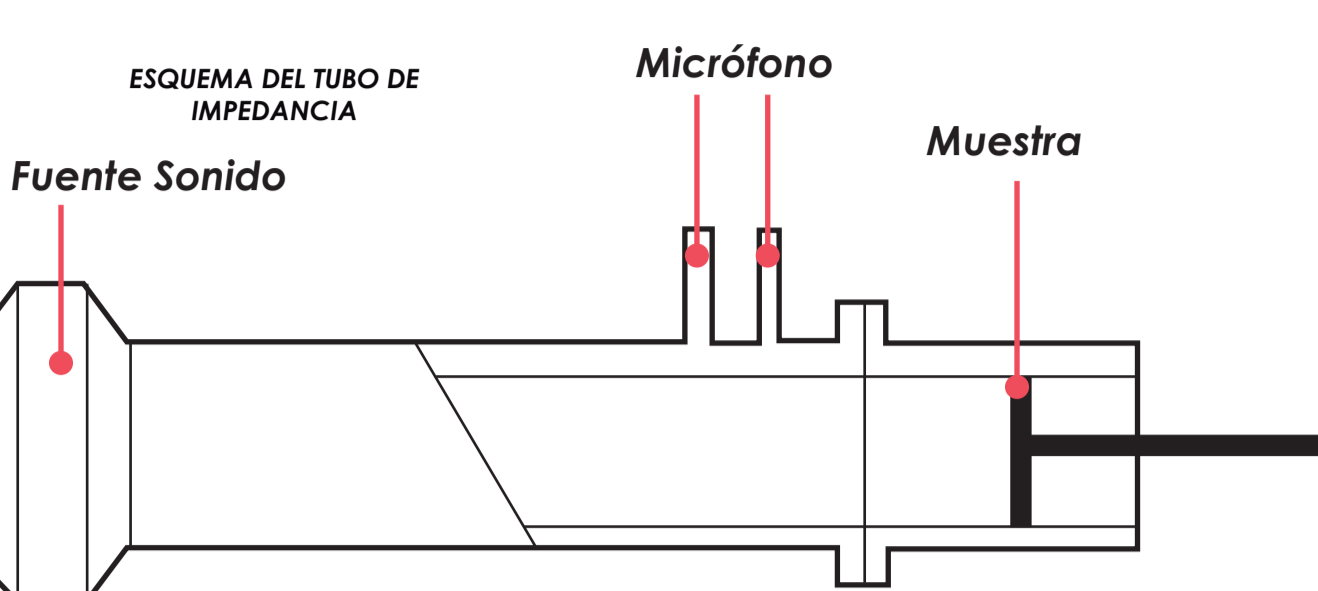
**TUBO DE IMPEDANCIA O KUDINT (NORMA ASTM G384-98)**

Los tubos de impedancia (tubos de Kundt), son sistemas para el estudio y obtención de las propiedades acústicas de los materiales ensayados.

Así, mediante estos ensayos se puede obtener, en función de la frecuencia, la impedancia acústica y el coeficiente de absorción de diferentes materiales con una incidencia normal.

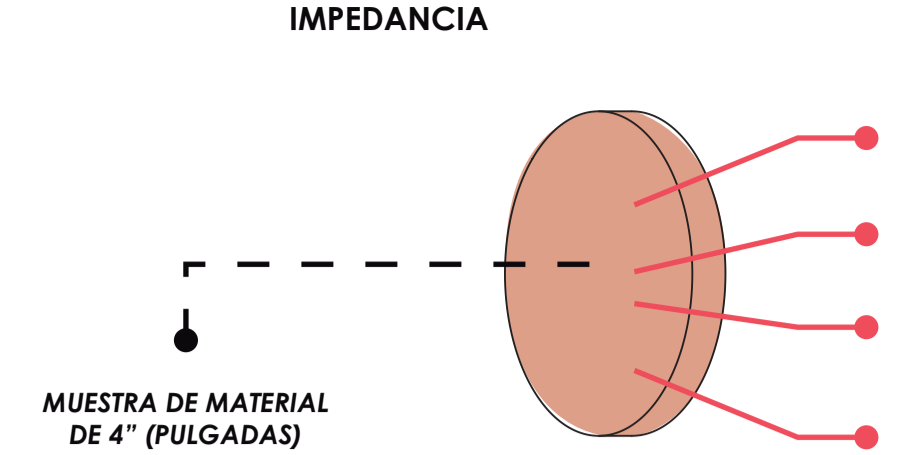


En estos pruebas, se pueden utilizar desde uno, hasta cuatro micrófonos para la prueba y adquisición de datos variables, donde se obtiene el coeficiente de absorción acústica (NRC) la impedancia acústica, los coeficientes de transmisión de sonido (STC) o pérdidas de transmisión de sonido (STL).



De las muestras que se tomaron, se retira una porción que será objeto de la experimentación, donde se comprobará su comportamiento acústico y se realizará su respectiva caracterización, también determinará la impedancia acústica del material, así como el coeficiente de absorción, para así determinar el comportamiento acústico de las distintas muestras, para mejorar las condiciones de aislamiento y acondicionamiento acústico.

**FACTORES QUE TAMBIÉN DETERMINA EL TUBO DE IMPEDANCIA**

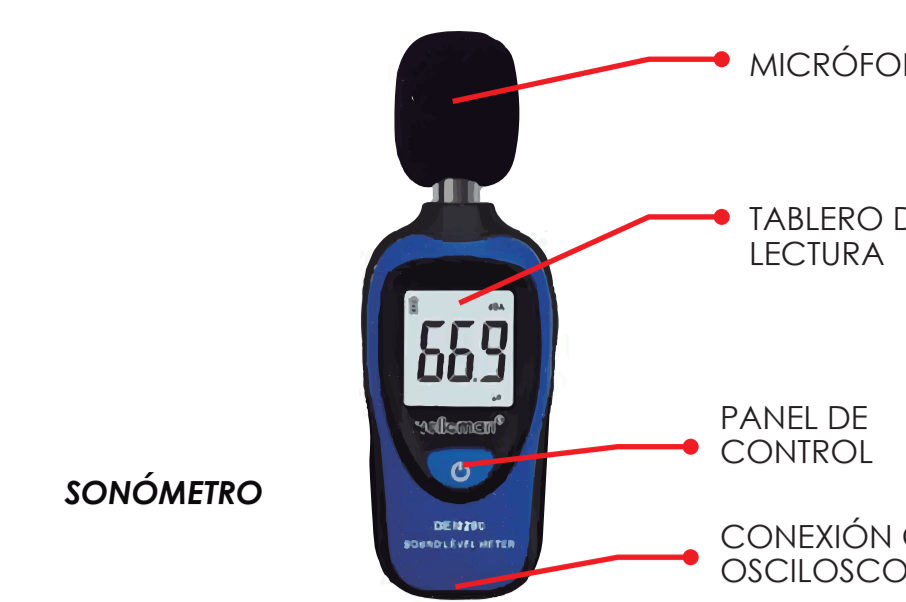


Esta normativa es la más general dentro del proceso regulando los procesos de impedancias y admittancias acústicas de los materiales bajo este proceso.

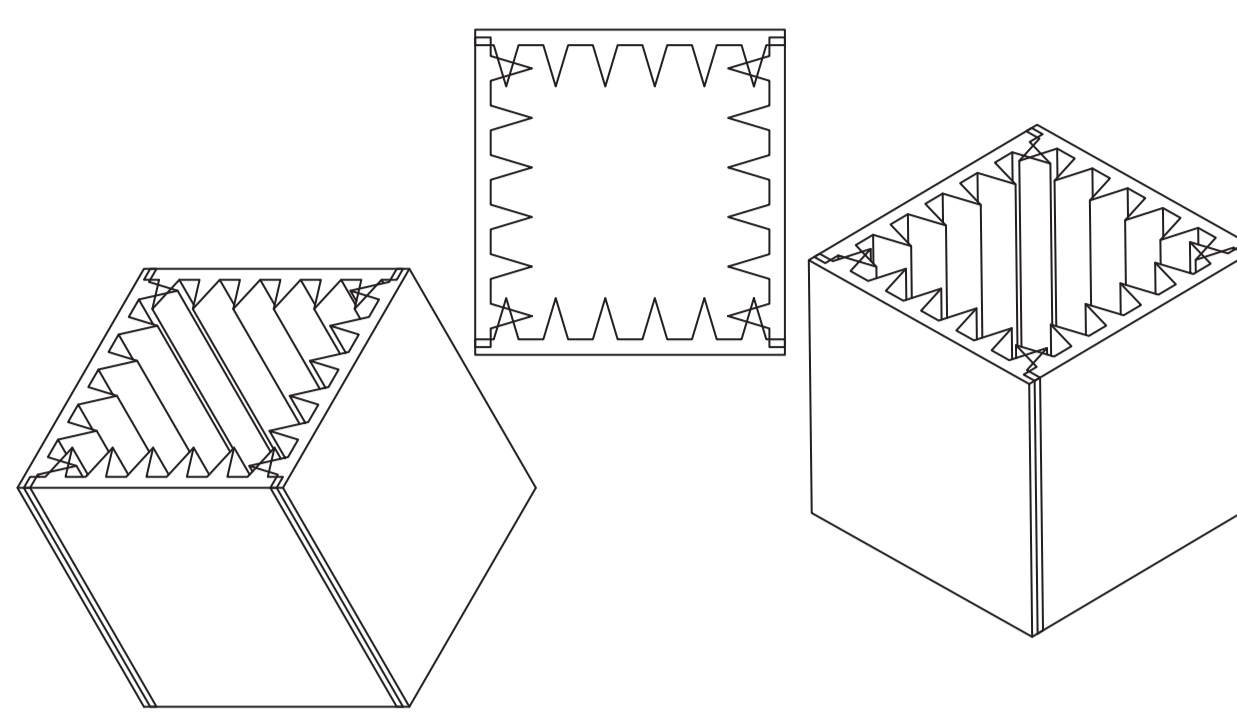


**PRUEBA CON SONÓMETRO**

**BASEADO EN LA TESIS: FABRICACIÓN DE PANELES ACÚSTICOS RESISTENTES A LA COMPRESIÓN, CONFORMADOS POR CASCARILLA DE ARROZ, CEMENTO Y ARENA**

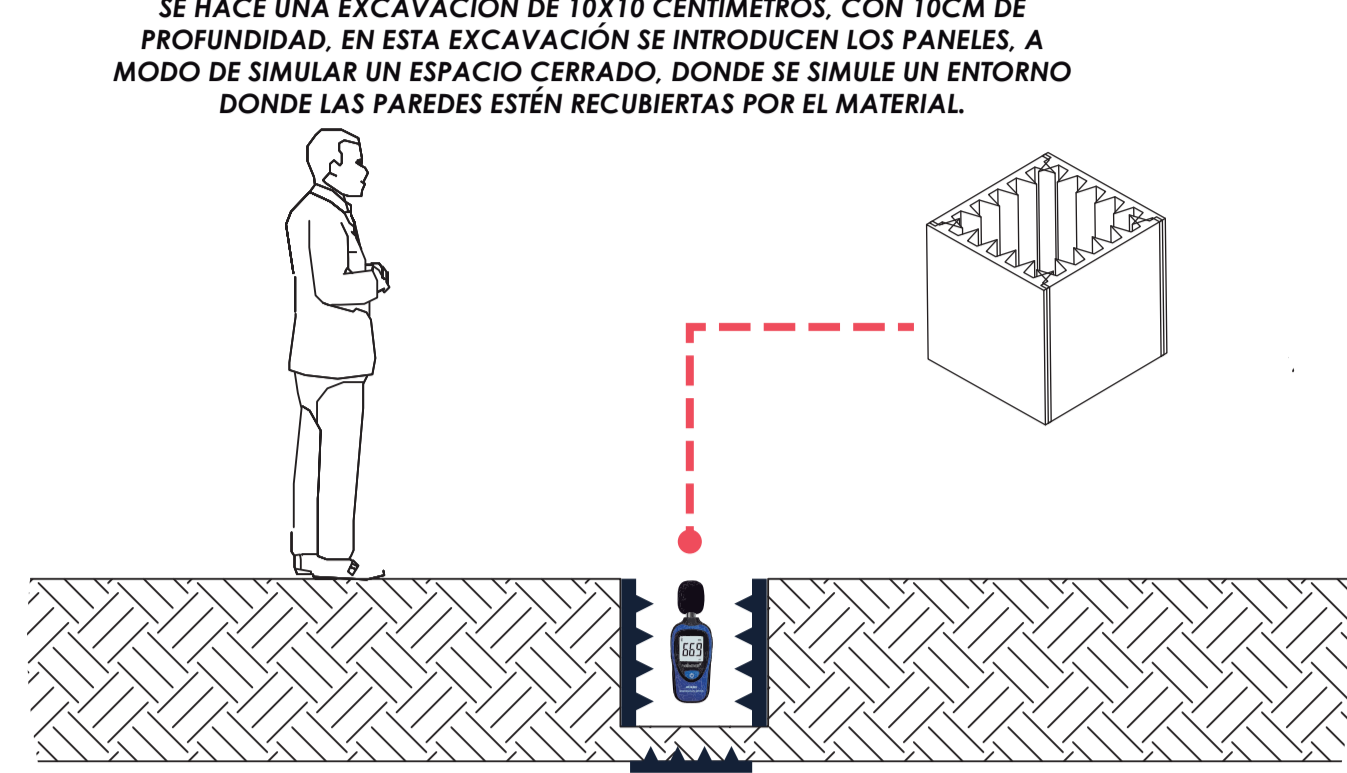


El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.



REGISTRO EN DECIBELIOS DEL AMBIENTE NIVELES QUE SIRVEN COMO BASE Y PUNTO INICIAL DE COMPARACIÓN

SE HACE UNA EXCAVACIÓN DE 10X10 CENTÍMETROS, CON 10CM DE PROFUNDIDAD. EN ESTA EXCAVACIÓN SE INTRODUCEN LOS PANELES. A MODO DE SIMULAR UN ESPACIO CERRADO, DONDE SE SIMULA UN ENTORNO DONDE LAS PAREDES ESTÉN RECUBIERTAS POR EL MATERIAL.

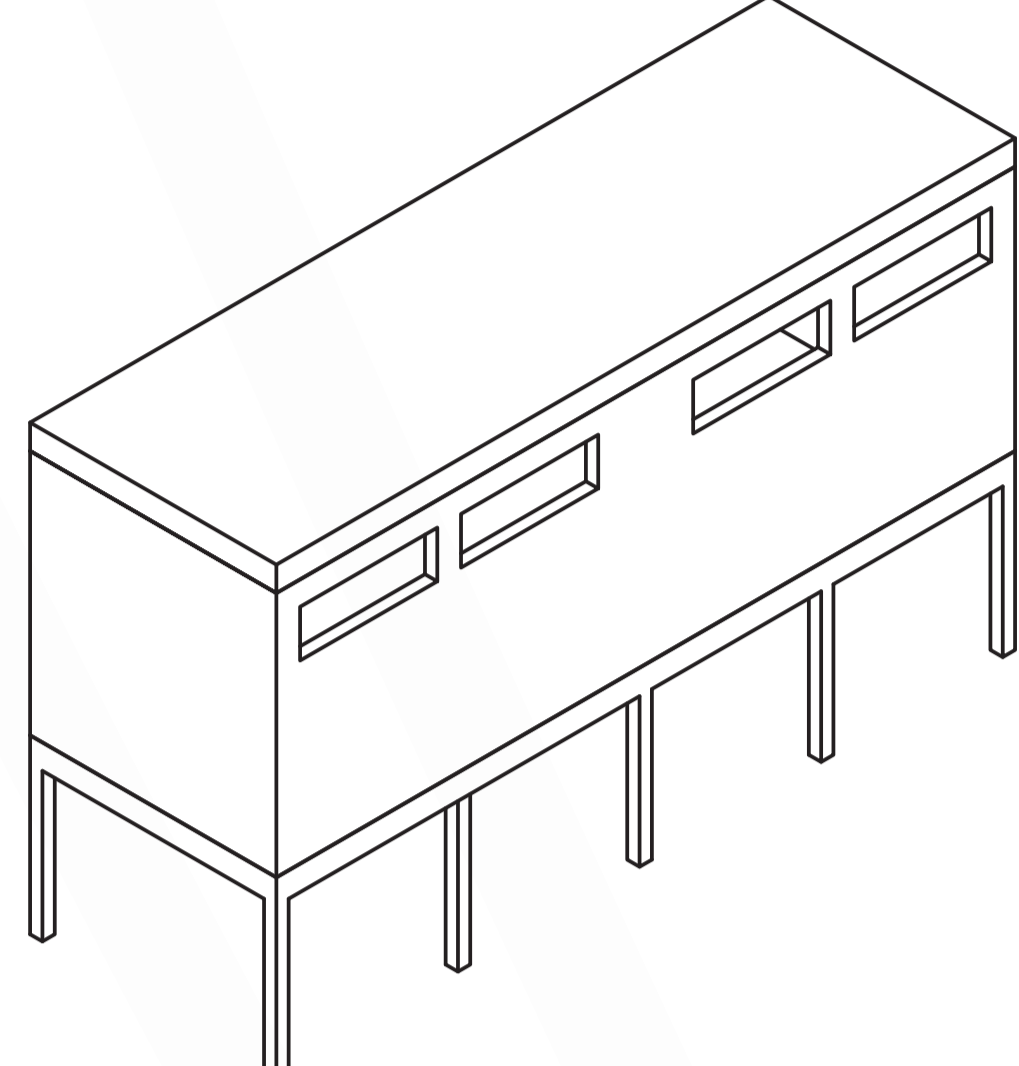


**PRUEBAS FÍSICAS**

**PRUEBA DE TÚNEL DE FUEGO (ASTM E-84, NTC 1691, TÍTULO J NRS-10)**

El propósito de este método de ensayo es determinar el comportamiento relativo del material ante los quemaduras, observando la propagación de la llama a lo largo de la probeta.

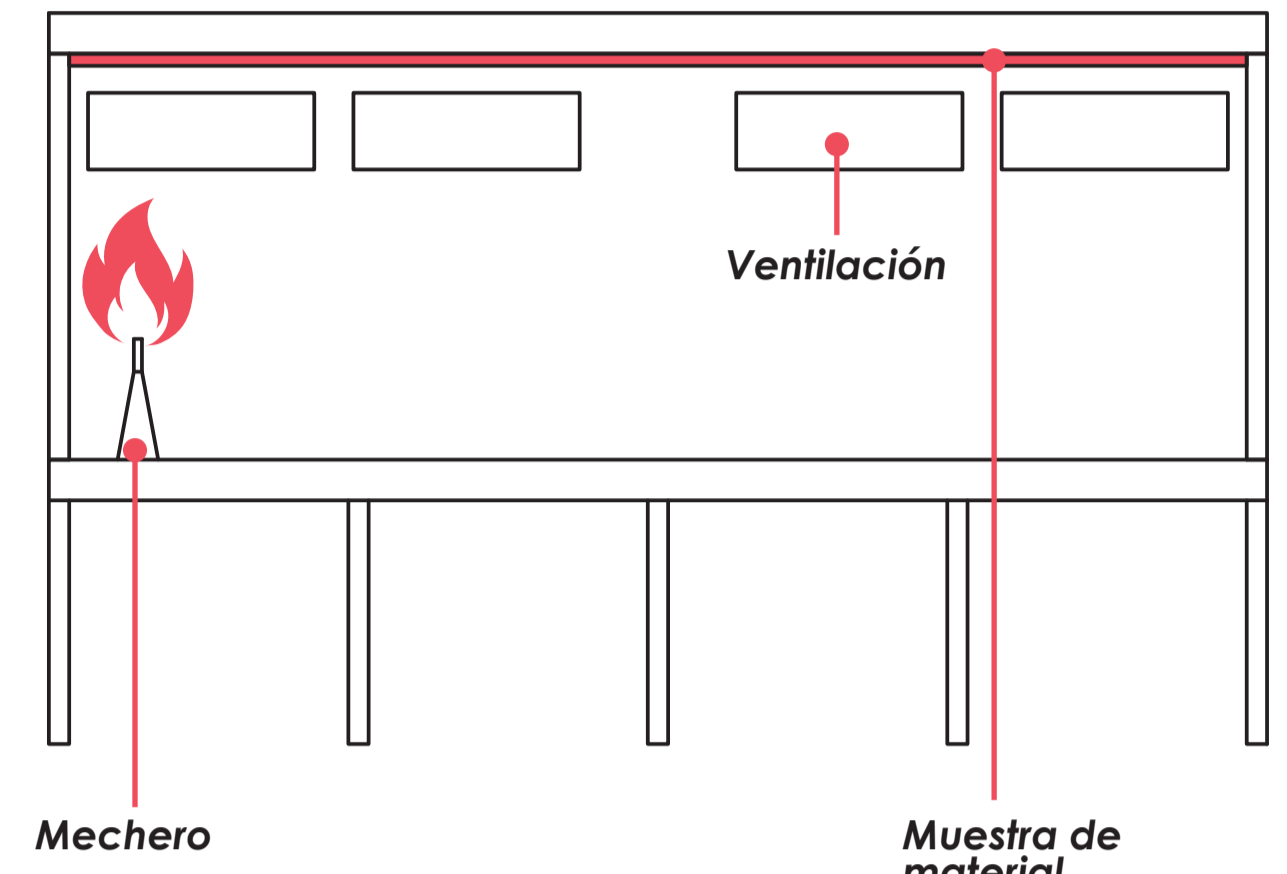
Se debe reportar el índice de propagación de la llama y de humo generado. Sin embargo, no existe necesariamente una relación entre estas dos mediciones.



El propósito de este método de ensayo es determinar el comportamiento relativo del material ante los quemaduras, observando la propagación de la llama a lo largo de la probeta.

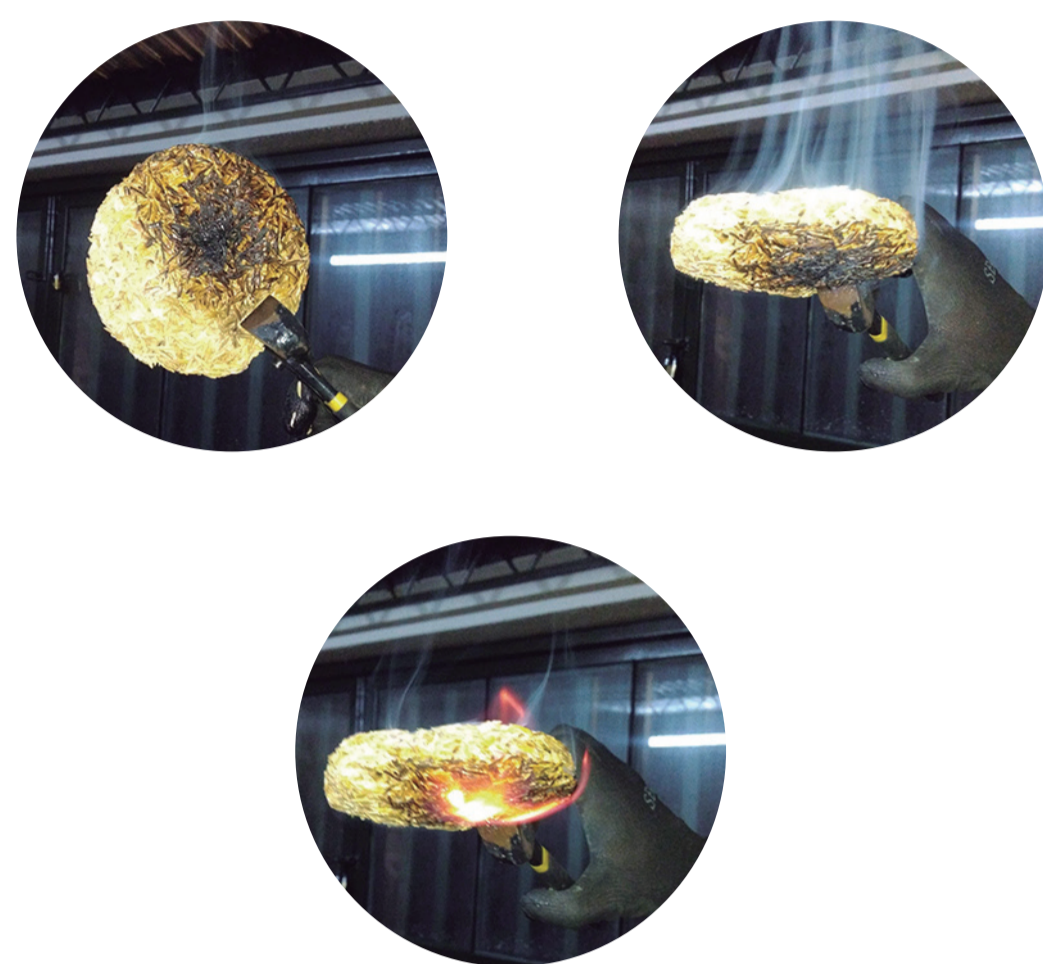
Se debe reportar el índice de propagación de la llama y de humo generado. Sin embargo, no existe necesariamente una relación entre estas dos mediciones.

Esta norma establece un método de ensayo para comparar la conducta de los materiales de Construcción ante la ignición superficial, es aplicable a superficies expuestas como paredes y cielo rasos.



La prueba mide con qué velocidad y hasta dónde se propagan las llamas y estos valores se comparan con los valores correspondientes de roble rojo, que tiene un valor arbitrario de 100 y con los valores correspondientes a plancha de cemento reforzado, que tiene un valor de 0. Con estas cifras, se calcula un índice de propagación de llamas (siendo Clase 1 la mejor).

Esta norma se debe utilizar para medir y describir la respuesta de materiales, productos o ensambles al calor y las llamas bajo condiciones controladas y no para describir o evaluar el riesgo o peligro de incendio de materiales, productos o ensambles bajo condiciones reales de fuego. Sin embargo, los resultados del ensayo se pueden emplear como elementos de una evaluación de riesgo de incendio en que se tomen en cuenta todos los factores pertinentes para estimar el riesgo o peligro de incendio de un uso final particular.



Esta norma establece un método de ensayo para comparar la conducta de los materiales de Construcción ante la ignición superficial, es aplicable a superficies expuestas como paredes y cielo rasos.

**ASPECTOS A EVALUAR DE LAS MUESTRAS**



Algunos de estos puntos pueden resolverse fácilmente a través de la observación, pero otros, como el rendimiento, es necesario llevar a cabo pruebas de distintos índices, que simulen diversas situaciones, tanto fortuitas (que se pueden dar en cualquier momento dado) o simular un escenario específico bajo circunstancias específicas, graduables y controlables

**MATERIALES Y PROCESO DE TRANSFORMACIÓN**



Se toman porciones de cascarilla de 50 gramos cada una, para que las muestras tengan la misma dosificación, con distinto aglutinante, para hacer una comparación más acertada.



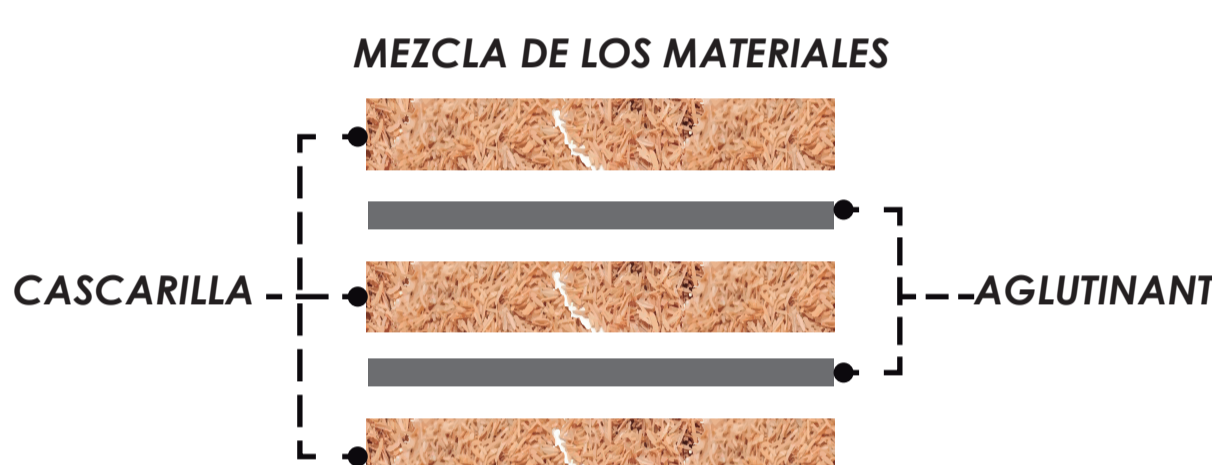
Su presentación inicial es parecida a la harina, se vierte en ella una pequeña cantidad de agua fibra, lo que hace que su consistencia se transforme en una mezcla viscosa como un pegamento, para carente de adhesión.



Su presentación inicial es parecida a la harina, se vierte en agua fría y se mezcla hasta disolver el almidón en el agua, después se vierte en agua caliente al punto de ebullición y se mezcla, dando así una consistencia cristalina y de gran adherencia.



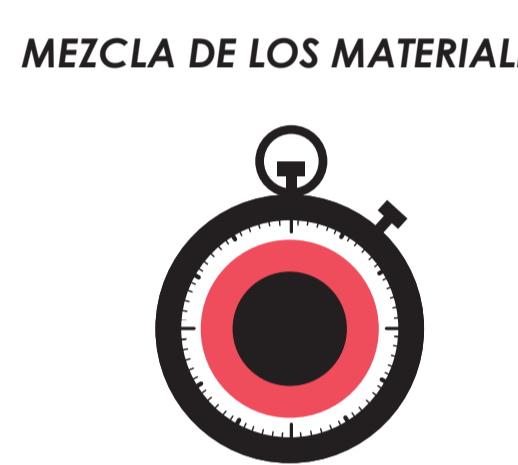
Su presentación por defecto es blanda y moleable, blanca, al secarse se cristaliza.



El material se aglomera a través de capas, capa de cascarilla, por una capa de aglutinante, para asegurar que no van a quedar espacios vacíos dentro de la mezcla, donde el material no se aglomera y/o compacte.



Las mezclas se vierten en el molde, el cual compacta el material y le da la forma del mismo, así las muestras son más fáciles de comparar.



Cada una de las mezclas es introducida en el molde A durante dos o tres horas.

**PROCESO DE ELABORACIÓN DE LAS PROBETAS**

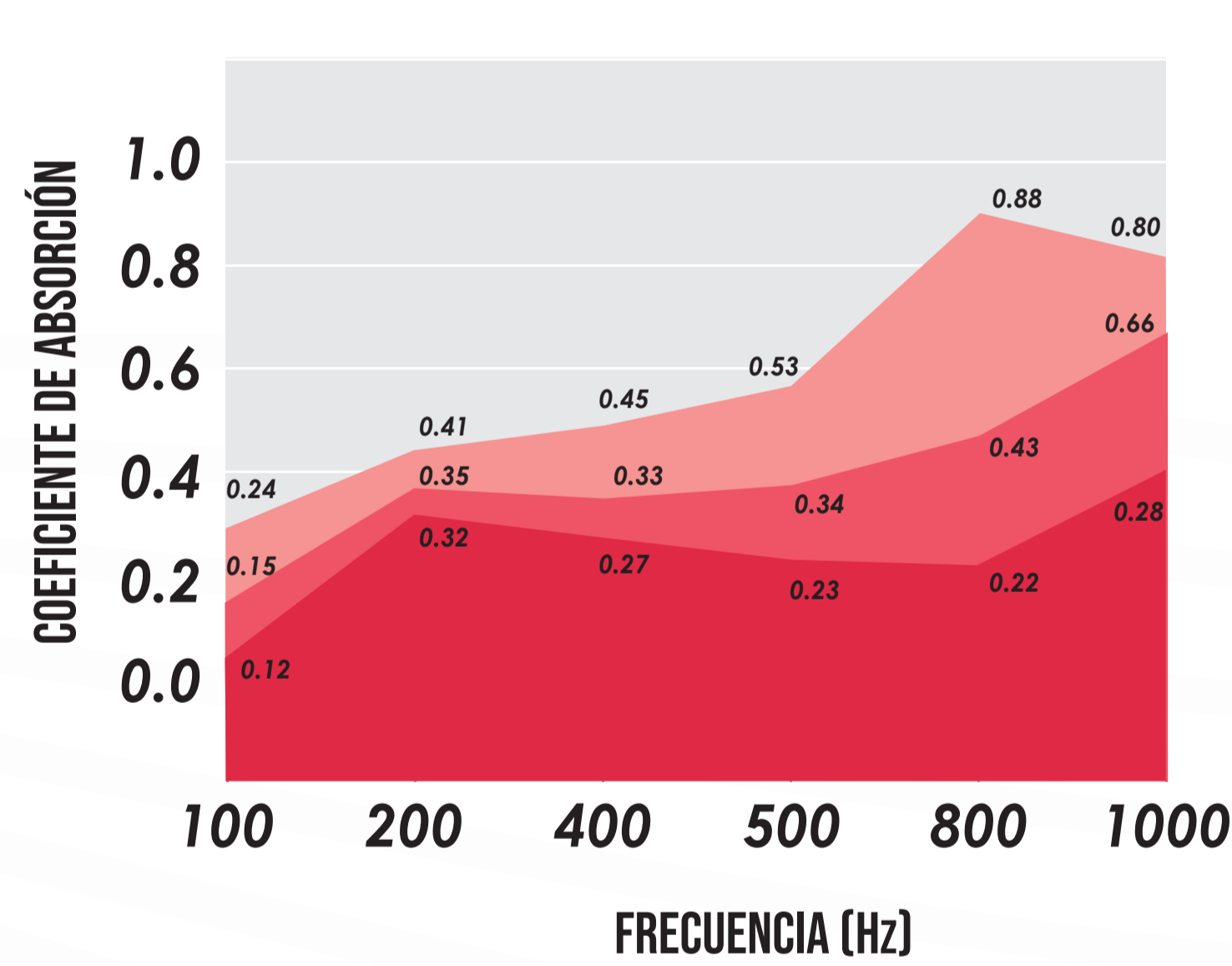


**OBSERVACIONES**

PROBETAS CON ALMIDÓN DE MAÍZ	PROBETAS CON ALMIDÓN DE YUCA	PROBETAS CON RESINA DE PVC	PROBETAS CON COLBÓN DE MADERA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El material no se compacta</li> <li>- La mezcla se torna arenosa y dura</li> <li>- No tiene adherencia</li> <li>- Tarda más en el secado</li> <li>- Requiere mayor tiempo en el molde de compresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El material se compacta muy poco</li> <li>- Tiene poca adherencia</li> <li>- Tardo en el secado debido a la presencia de agua en la mezcla</li> <li>- Requiere menos tiempo de compresión</li> <li>- Se requiere mucho aglutinante para poder cubrir la totalidad de la cascarilla</li> <li>- Al desmoldar la probeta, mantiene su forma pero al secarse se vuelve frágil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El material se compacta muy poco</li> <li>- Tiene poca adherencia</li> <li>- Requiere menos tiempo de compresión</li> <li>- Se requiere mucho aglutinante para poder cubrir la totalidad de la cascarilla</li> <li>- Al desmoldar la probeta, mantiene su forma pero al secarse se vuelve frágil</li> <li>- Esta resina solo funciona como un aditivo que debe estar sobre todo el material, que se adhiere sobre sí mismo, no como un aglutinante entre dos elementos distintos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El material se compacta más</li> <li>- Tiene más adherencia</li> <li>- Tarda menos en el secado</li> <li>- Requiere menos tiempo de compresión</li> <li>- Al desmoldar la probeta mantiene su forma, aunque al momento de hacer el desmoldo es frágil, al secarse toma más rigidez y dureza</li> </ul>
<p>90/10 80/20 70/30</p> <p>PROPORCIÓN CASCARILLA/AGLUTINANTE</p> <p>96 HORAS</p> <p>TIEMPO DE SECADO</p> <p>NO</p> <p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</p> <p>NO</p> <p>RIGIDEZ</p> <p>NO</p> <p>SOLIDEZ</p> <p>SI</p> <p>FLEXIBILIDAD</p>	<p>90/10 80/20 70/30</p> <p>PROPORCIÓN CASCARILLA/AGLUTINANTE</p> <p>120 HORAS</p> <p>TIEMPO DE SECADO</p> <p>NO</p> <p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</p> <p>NO</p> <p>RIGIDEZ</p> <p>NO</p> <p>SOLIDEZ</p> <p>NO</p> <p>FLEXIBILIDAD</p>	<p>90/10 80/20 70/30</p> <p>PROPORCIÓN CASCARILLA/AGLUTINANTE</p> <p>48 HORAS</p> <p>TIEMPO DE SECADO</p> <p>NO</p> <p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</p> <p>NO</p> <p>RIGIDEZ</p> <p>NO</p> <p>SOLIDEZ</p> <p>NO</p> <p>FLEXIBILIDAD</p>	<p>90/10 80/20 70/30</p> <p>PROPORCIÓN CASCARILLA/AGLUTINANTE</p> <p>72 HORAS</p> <p>TIEMPO DE SECADO</p> <p>SI</p> <p>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</p> <p>SI</p> <p>RIGIDEZ</p> <p>NO</p> <p>SOLIDEZ</p> <p>NO</p> <p>FLEXIBILIDAD</p>

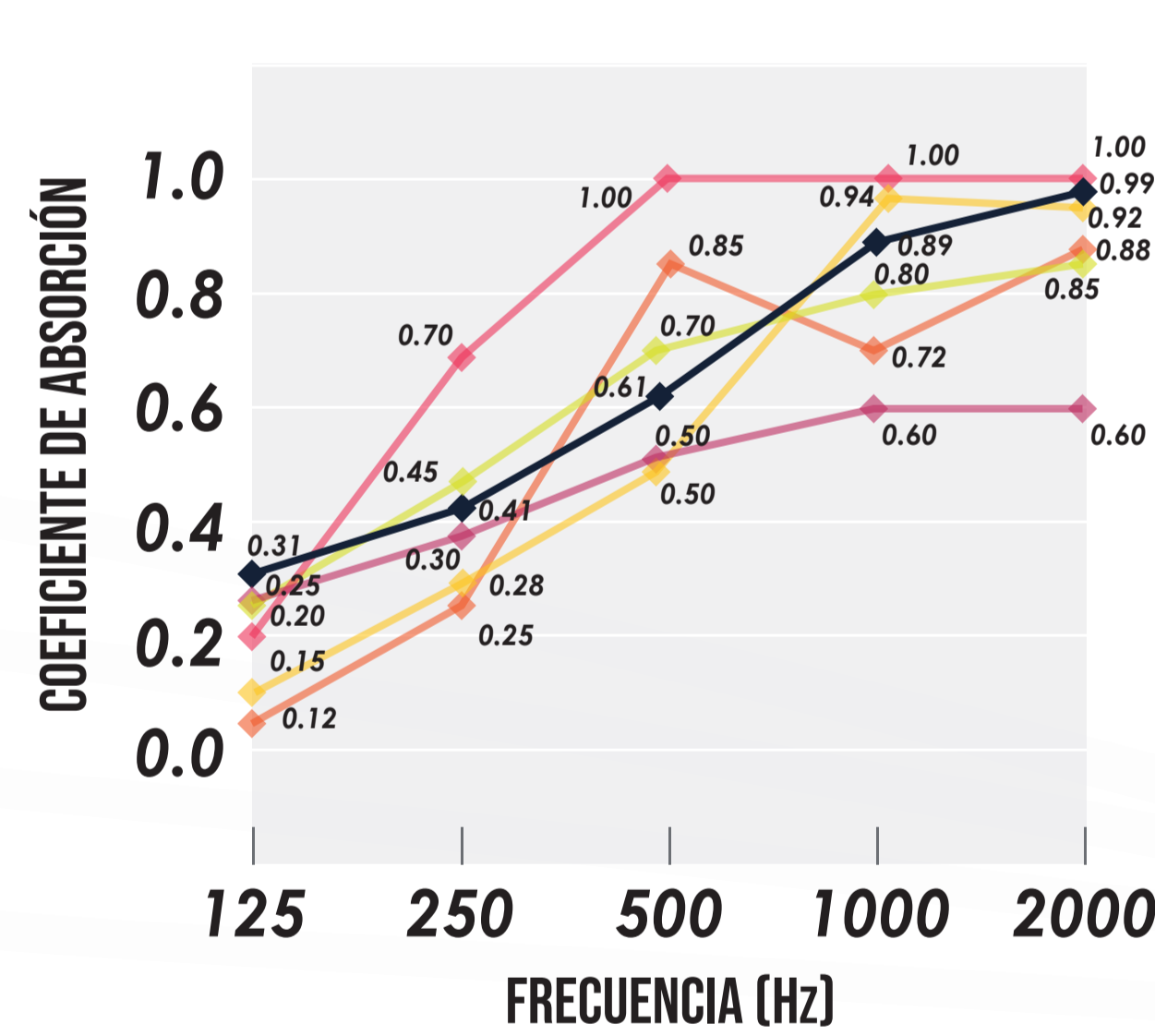
**RESULTADOS PRUEBAS**

**RESULTADOS ENSAYO TUBO DE IMPEDANCIA. COMPARATIVO ENTRE ESPESORES DE PROBETAS DE CASCARILLA DE ARROZ**



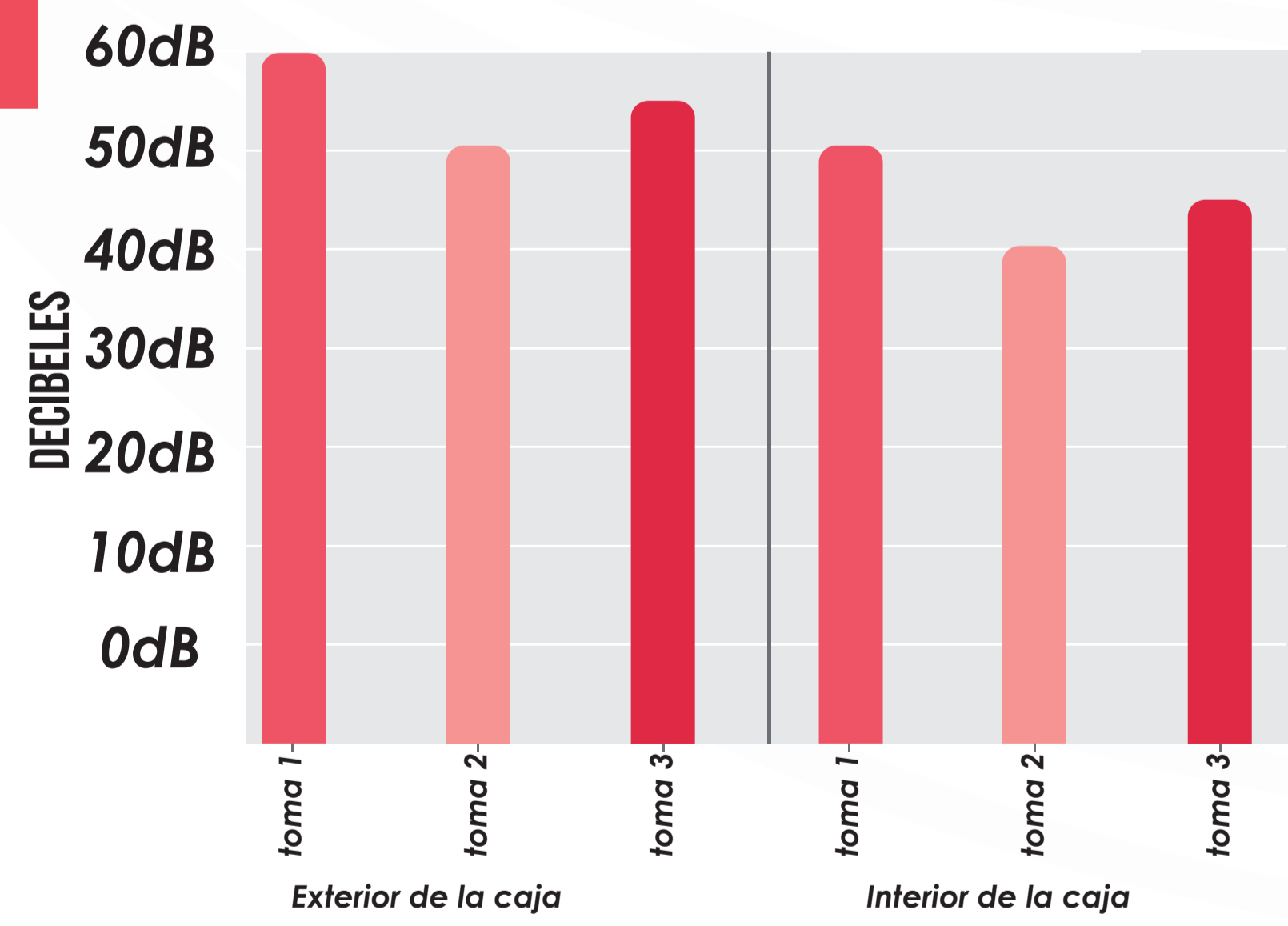
**CONCLUSIÓN**  
El espesor que mejor desempeño presentó fue el C (6mm). Lo anterior corrobora la teoría de a mayor espesor del material, mejor desempeño acústico tiene.

**COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ACÚSTICA ENTRE CASCARILLA Y OTROS MATERIALES**



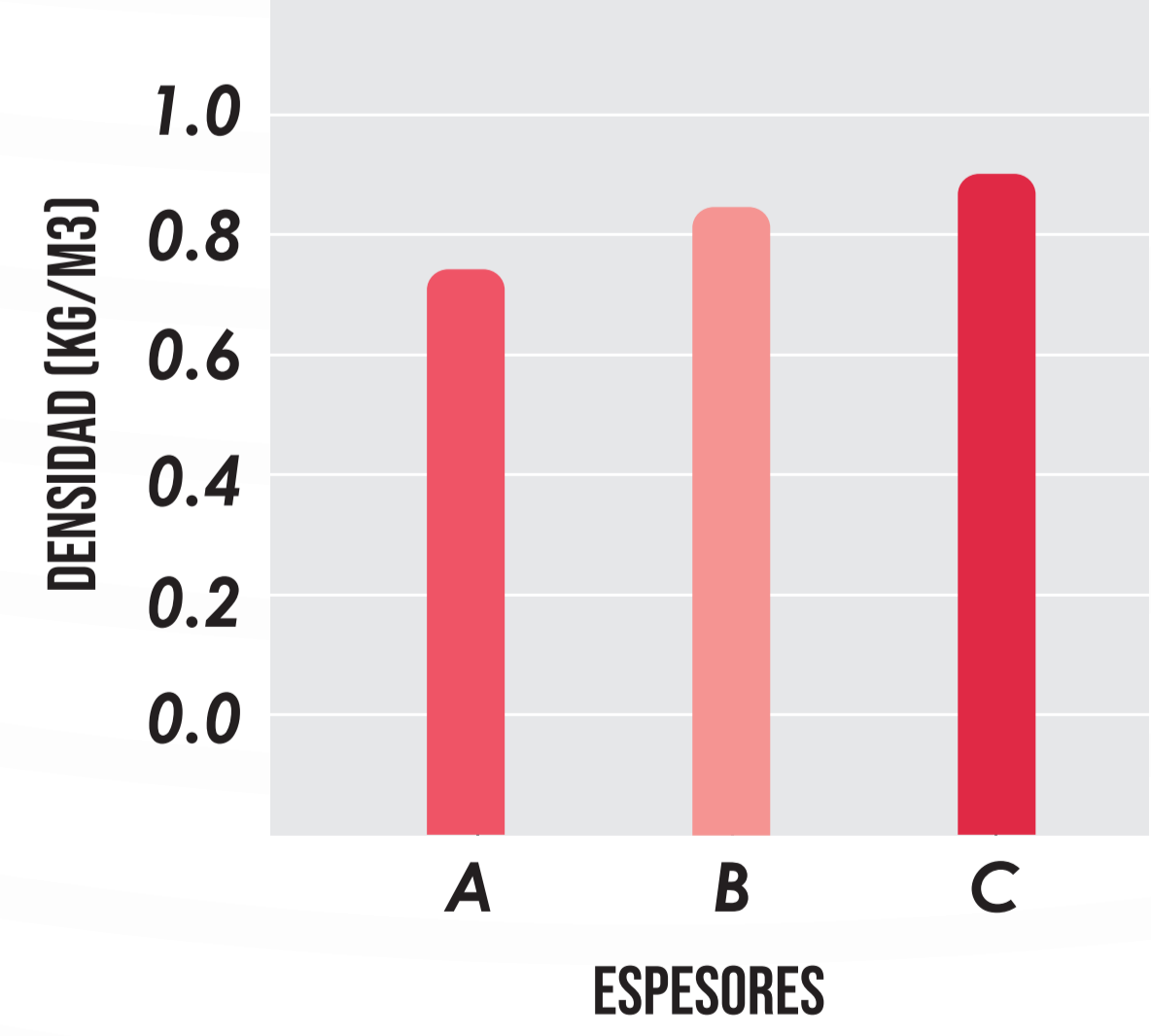
**CONCLUSIÓN**  
La cascarilla de arroz se perfila como la fibra natural de mayor coeficiente de absorción. Presenta valores cercanos a los de la lana de roca en frecuencias medias, y cercanos al poliuretano en frecuencias altas.

**PRUEBA DEL SONÓMETRO**



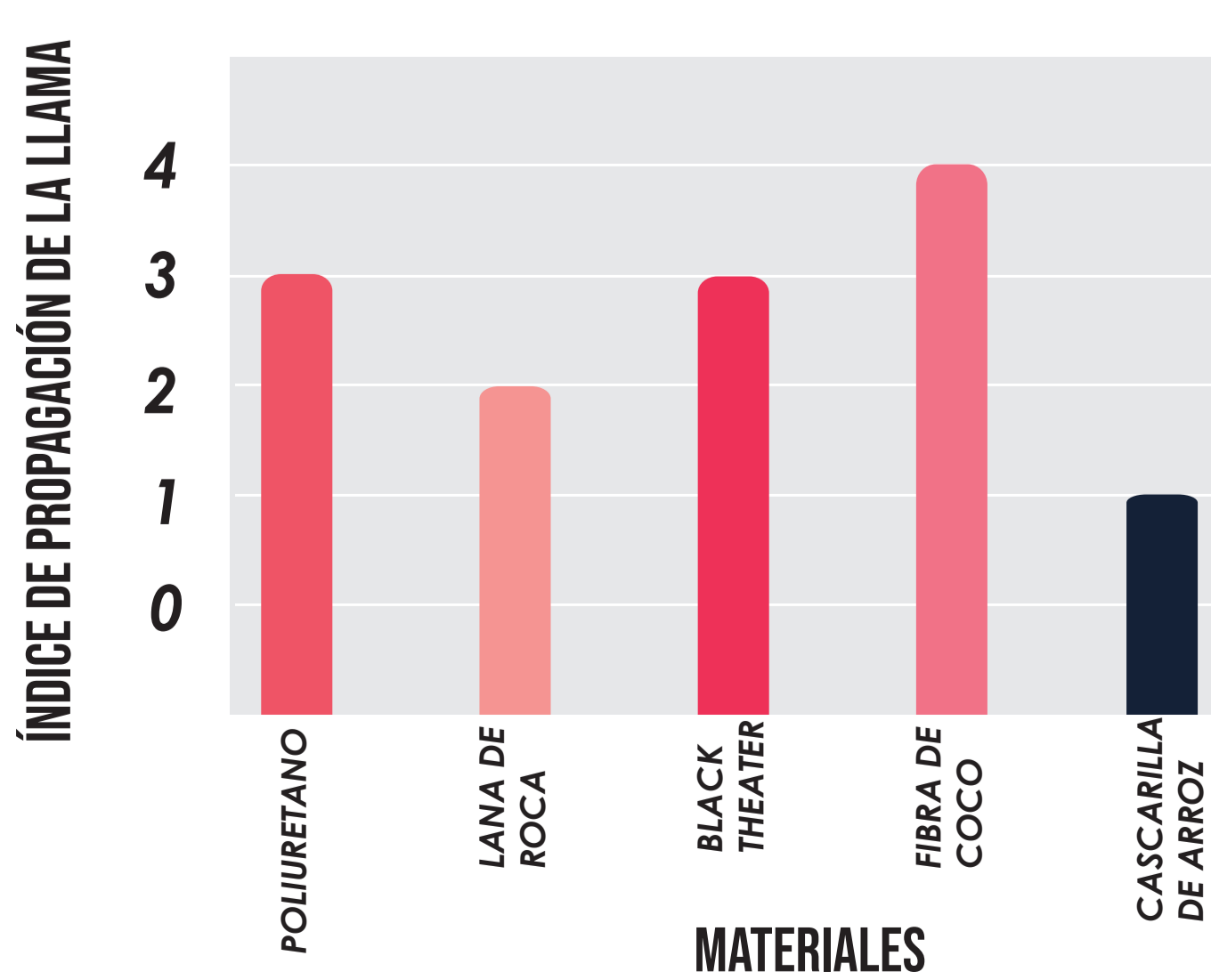
**CONCLUSIÓN**  
En las mediciones al exterior de la caja se registran niveles de presión sonora entre los 50 y los 40 decibelios, los cuales son valores que se registran normalmente en el ambiente, al interior de la caja se registran niveles entre los 40 y los 50 decibelios, mostrando que los paneles cuentan con propiedades aislantes y absorbentes.

**DENSIDAD DE LAS MEZCLAS**



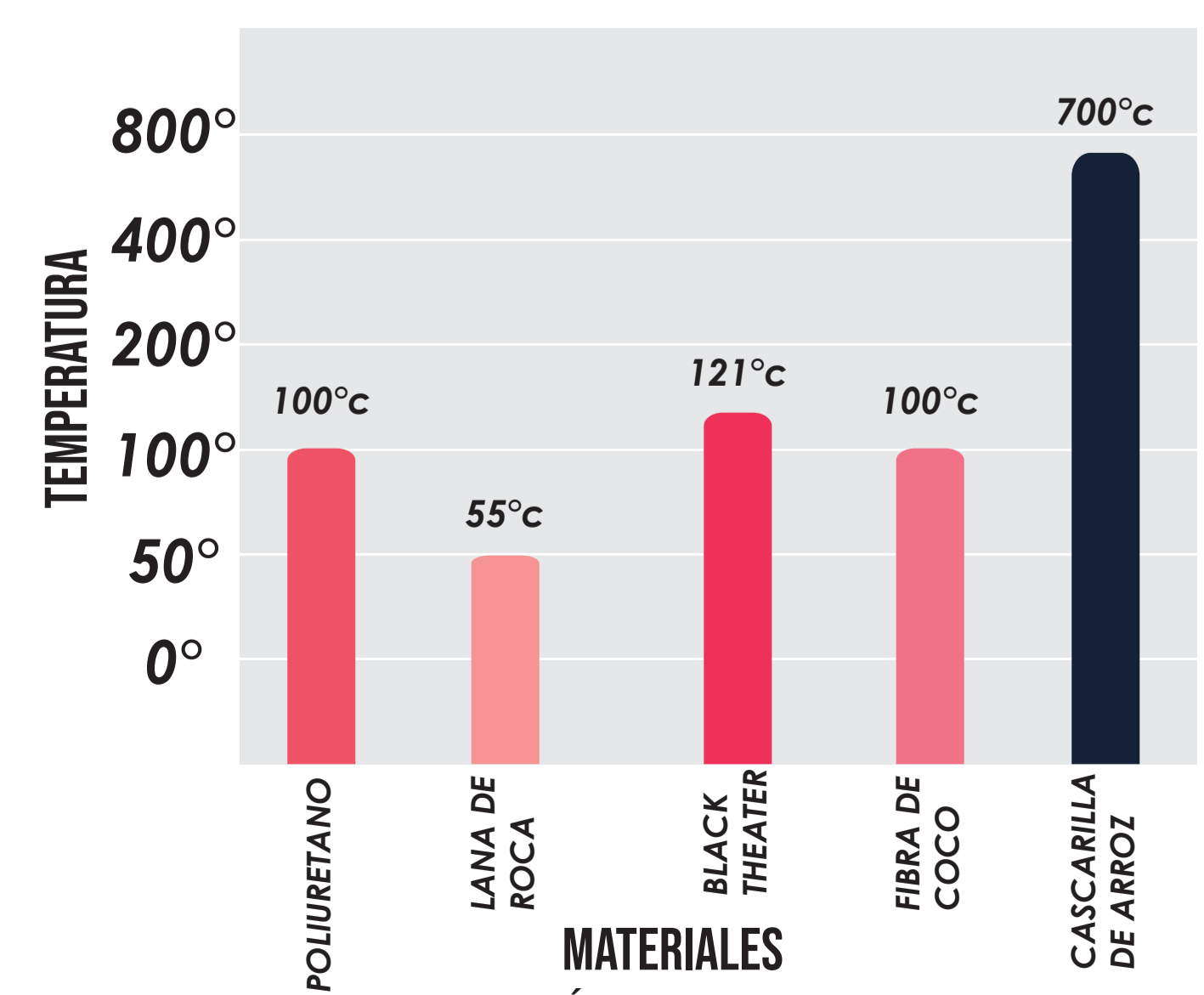
**CONCLUSIÓN**  
Comparando el resultado del coeficiente de absorción de las muestras, junto con el nivel de densidad promedio de las mismas, se puede comprobar la teoría expuesta por Antoni Corián en su libro Diseño acústico de espacios arquitectónicos (1998) en la que expone que a mayor densidad de los materiales, mayor capacidad de absorción cuenta.

**TÚNEL DE FUEGO**



**CONCLUSIÓN**  
La escala del índice de propagación de la llama refleja que tan rápido es consumido un material, que tan propenso es a generar humo y el nivel de toxicidad del humo que genera, donde cero (0) es un material que no genera humo y no es inflamable, y cuatro (4) es un material muy propenso a ser consumido por el fuego y genera humo tóxico, la cascarilla de arroz puede clasificarse como en nivel uno (1), ya que no genera llama, esta se extingue al ser retirado del fuego directo y el humo que genera es equivalente al emitido por el papel y la madera, es decir, mínimamente tóxico.

**REACCIÓN AL FUEGO (PRUEBA IGNÍFUGA)**



**CONCLUSIÓN**  
Aunque la cascarilla está aglutinada con un componente de diferentes características a la de esta fibra, no pierde su resistencia natural y la capacidad ignífuga que posee, aún estando aglutinada conserva su resistencia al fuego por encima de los 700°C, siendo un material de alta resistencia al fuego.