

SISTEMA DE ABSORCIÓN ACÚSTICA A PARTIR DE CASCARILLA DE ARROZ

PARA DISMINUIR LA REFLEXIÓN DENTRO DE LOS ESPACIOS

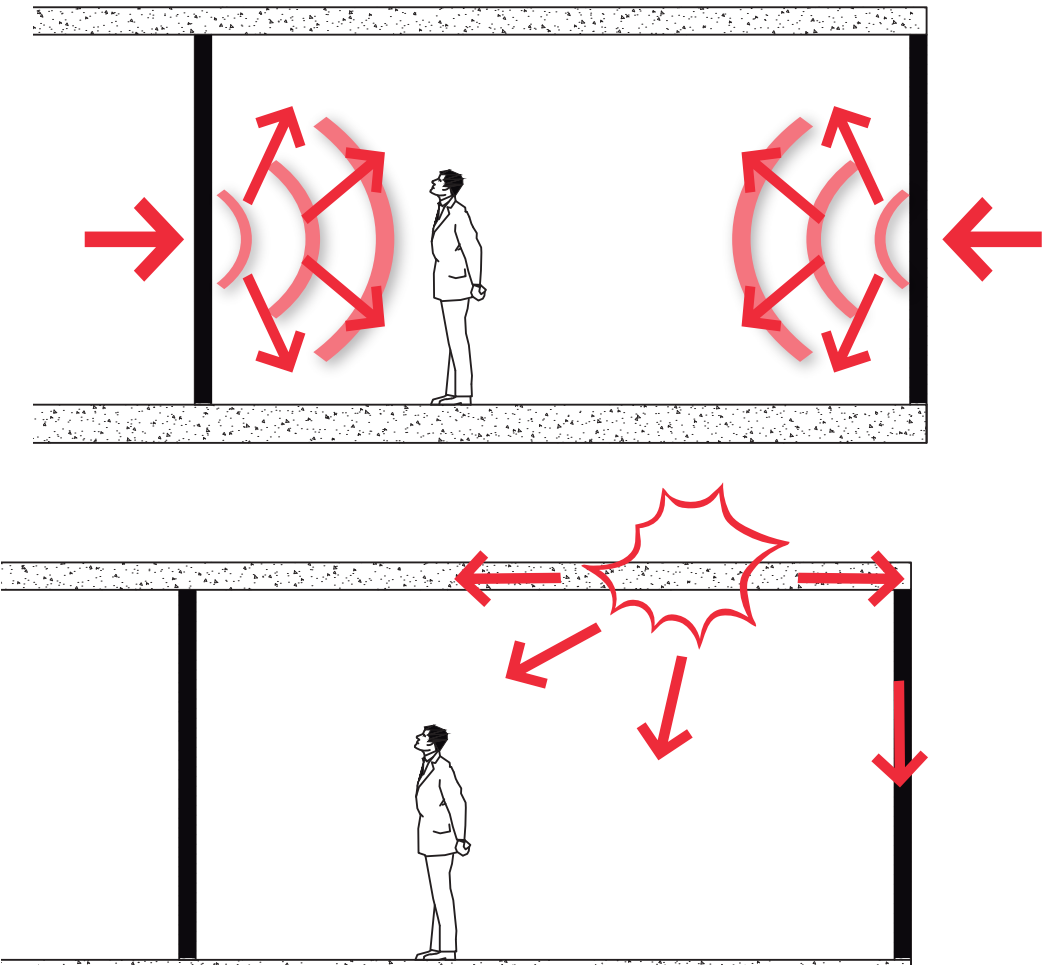
PROBLEMA

RUIDO AÉREO

Ruidos aéreos son los que se propagan por el aire, llegando a los ceramientos del local receptor haciendo que entre en vibración, con independencia de la forma de producirse. La voz humana, la radio, los instrumentos de música que no se apoyan sobre el suelo, etc., constituyen fuentes de ruidos aéreos.

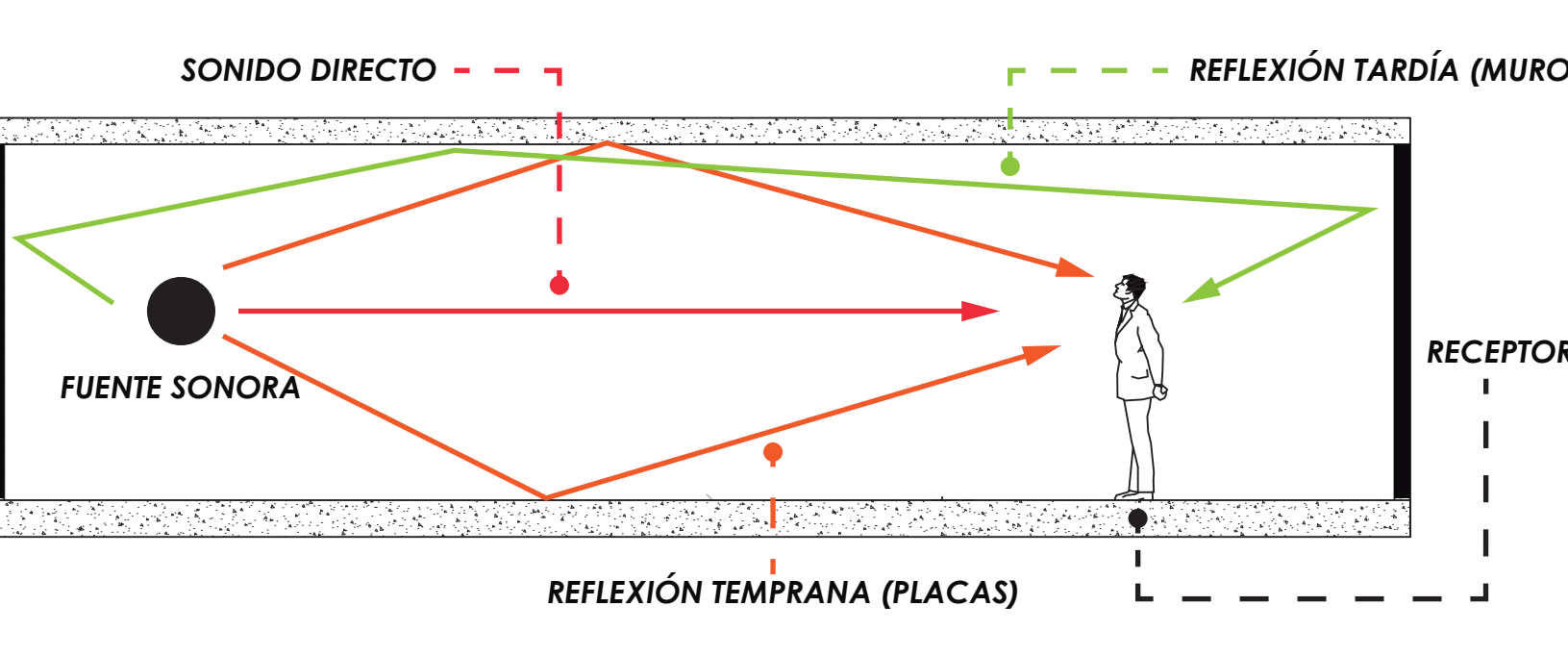
RUIDO DE IMPACTO

Los ruidos de impacto son originados en las percusiones o choques entre sólidos. Al chocar se comunica de un sólido a otro una energía que le hace entrar en vibración. Ésta a su vez comunica esas vibraciones a los elementos constructivos que están en contacto con él, provocando ondas sonoras en el aire del local receptor.

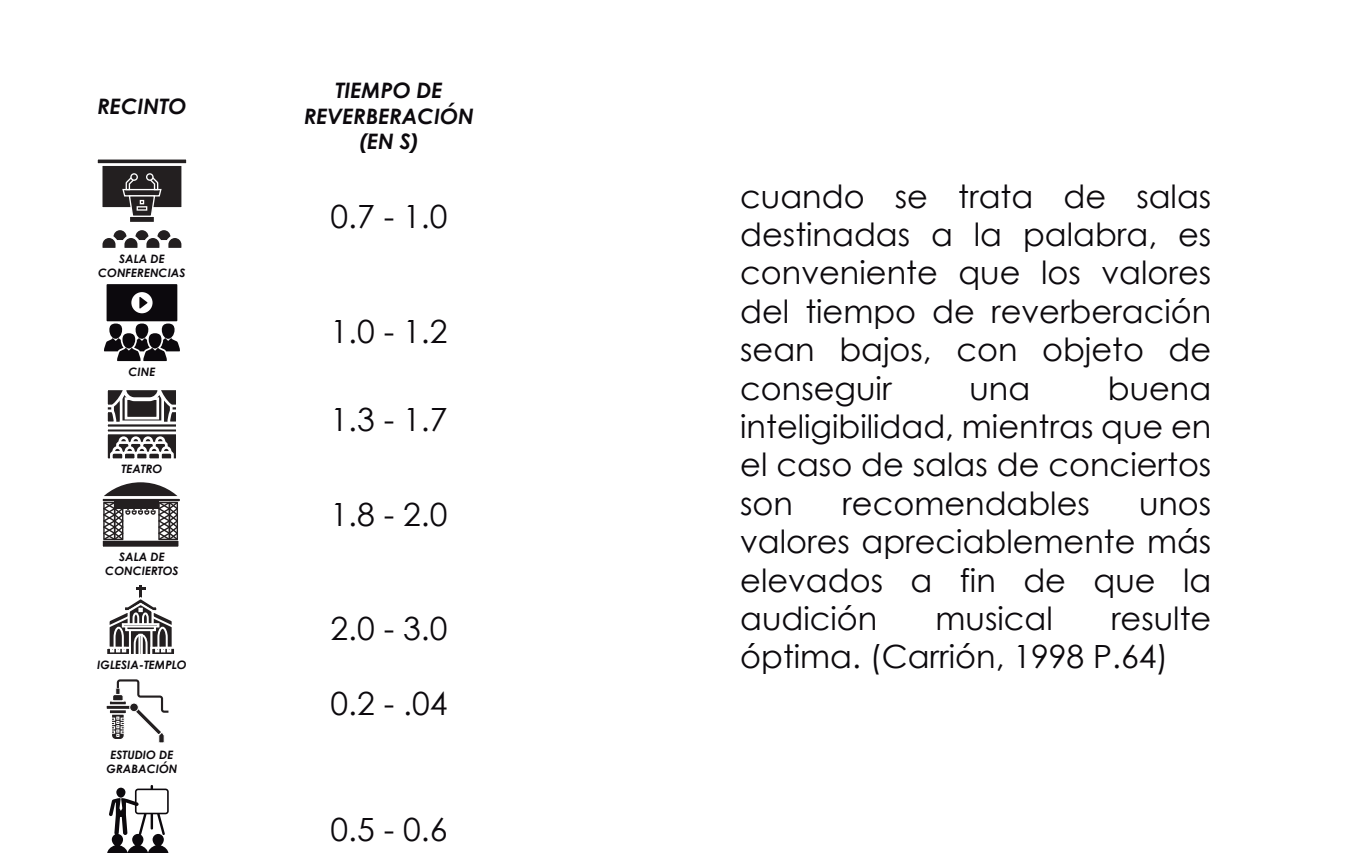


REFLEXIÓN DE SONIDO

La energía radiada por una fuente sonora en un recinto cerrado llega a un oyente ubicado en un punto cualquiera del mismo, de dos formas diferentes: una parte de la energía llega de forma directa (sonido directo), [Carrión, 1998, P. 49].



TIEMPOS DE REVERBERACIÓN OPTIMOS SEGÚN EL ESPACIO



1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

1.1.1. Diseñar y desarrollar un panel de aislamiento acústico a partir de la cascarilla de arroz, como alternativa arquitectónica, calificado en muras intensas para disminuir la reflexión del sonido al interior de los espacios, para así mejorar la calidad acústica del espacio.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

1.2.1. Mediante un estudio comparativo, de los materiales acústicos existentes en el mercado, evaluar sus propiedades, características, procedencia, fabricación, su aplicación y sus resultados de desempeño acústico, para determinar qué incremento a qué cualidades debe tener el material planteado, en su forma, espesor y densidad.

1.2.2. Diseñar un prototipo de molde para el panel, el cual adopte una forma eficiente acústicamente y agradable a la vista con un acabado, ísto para su utilización en los muros interiores, de recintos donde la inteligibilidad de la palabra es mínima, ya sea, por los materiales empleados, en los acabados, las dimensiones del mismo, y las necesidades del espacio.

1.2.3. Realizar pruebas que permitan hacer la caracterización acústica mediante el tubo de impedancia, la prueba del sonómetro. Y pruebas físicas, como de resistencia a la compresión y de resistencia a la tracción. Con el fin de definir los parámetros finales del panel, como el espesor, el aglutinante y la dosificación de la mezcla, para su correcto funcionamiento, en conjunto con el sistema portante.

INTRODUCCIÓN

SONIDO

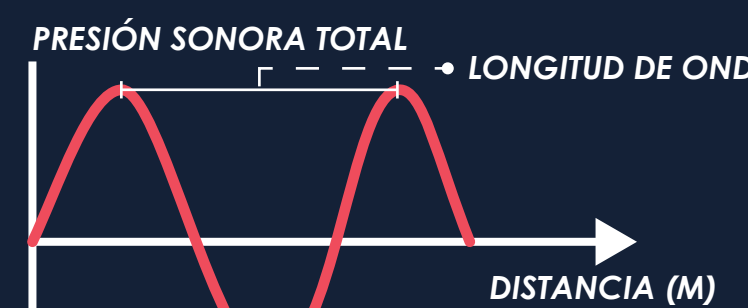
Desde el punto de vista físico, el sonido es una vibración mecánica que se propaga a través de un medio material elástico.

Desde el punto de vista fisiológico, el sonido es la sensación auditiva producida por una vibración. [Fernández, M. 2013].



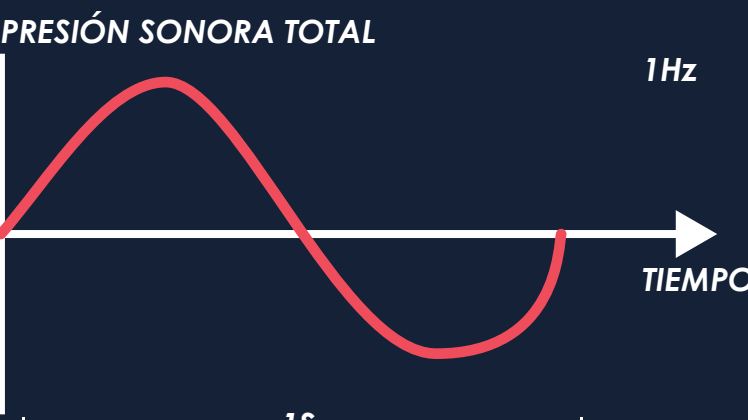
LONGITUD DE ONDA

Se define como la distancia entre dos puntos consecutivos del campo sonoro que se hallan en el mismo estado de vibración en cualquier instante de tiempo. [Carrión, 1998, P. 32].



FRECUENCIA DE SONIDO

El número de oscilaciones por segundo de la presión sonora se denomina frecuencia (f) del sonido y se mide en hercios (Hz) o ciclos por segundo (c/s). [Carrión, 1998, P. 28].



BANDA DE FRECUENCIA

Un sonido grave está caracterizado por una frecuencia baja, en tanto que uno agudo lo está por una frecuencia alta. El conjunto de frecuencias situada entre ambos extremos se denomina banda o margen de frecuencia. [Carrión, 1998, P. 32].



PROPAGACIÓN DEL SONIDO

La velocidad de propagación del sonido (c) es función de la elasticidad y densidad del medio de propagación. Debido a que, en el aire, ambas magnitudes dependen de la presión atmosférica, la temperatura y de la temperatura, resulta que, considerando las condiciones normales de la atmósfera de presión y 22°C de temperatura, la velocidad de propagación del sonido es, aproximadamente, 345 m/s. [Carrión, 1998, P. 33].

MATERIAL	VELOCIDAD (M/S)
Aire	345
Agua	1400
Madera	2500
Ladrillo cerámico	2700
Hormigón	3400
Acero	5000

BIBLIOGRAFÍA

*Vectores e imágenes de referencia tomadas de www.freepik.es y www.vevecey.com

• Fausto E Rodríguez. (2013). Espacio, Sonido y Arquitectura. México: Limusa.

• J. Linares, A. Llopis, J. Sancho. (2008). Acústica arquitectónica y Urbanística. México D.F.: Limusa.

• Carrión Isbert, A. (1998). Diseño Acústico de espacios arquitectónicos. Barcelona, España: Edicions UPC.

• Fernández, M. (2013). Acústica aplicada a la edificación. Evolución histórica desde la antigüedad hasta su actual integración en los procesos constructivos (investigación de grado). Escuela universitaria de arquitectura técnica. Universidad del Caucho, España.

• Siero, J. (2009). Alternativas de aprovechamiento de la cascarilla de arroz en Colombia (Tesis de pregrado). Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

• Helena Rodríguez Gálvez. (2014). Aislamientos Naturales I: Productos industriales de cáñamo, de Mimbré y de Sile. <http://www.mimbres.com/alternativas-naturales-pr-oductos-industriales-de-canamo/comment-page-1/#comments>

• IPIUR. (2017). El poliuretano en nuestras vidas. 2018, de asociación de la industria del poliuretano. <http://www.ipsiur.com/alternativas-naturales-pr-oductos-industriales-de-canamo/comment-page-1/#comments>

• Ede Coromoto Martínez de Adriana. (2015). Aislamiento acústico a ruidos aéreos en techo con materiales ecológicos. 2018, de la Universidad politécnica de Bogotá. http://oa.upm.es/39160/1/VEDE_COROMOTO_MARTIN_EDE_ADRIANA.pdf

• BCK BARNACORK. (2018). Rollos de fibras de coco. 2018, de BCK BARNACORK. <http://www.bckbarnacork.com/alternativas-naturales-pr-oductos-industriales-de-canamo/comment-page-1/#comments>

• Juan Miguel Hernández Bonilla. (2018). El ruido está matando a miles de personas cada año. El Espectador.

• Francisco Javier Rodríguez, Javier de la Puente Crespo. (2006). Guía Acústica de la Construcción. Madrid, España: CIE DOSSAT.

• Paez. (2016). Caracterización de las propiedades de absorción acústica de la fibra de guadua.

• Cadena, C. Bula, A. (2002). Estudio de la variación en la conductividad térmica de la cascarilla de arroz cultivada en las zonas de producción del Norte. Barranquilla, Colombia.

• Proaño, S. Sandoval, M. (2010). Fabricación de paneles acústicos resistentes a la compresión, conformado por cascarilla de arroz, cemento y arena (Tesis de pregrado). Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

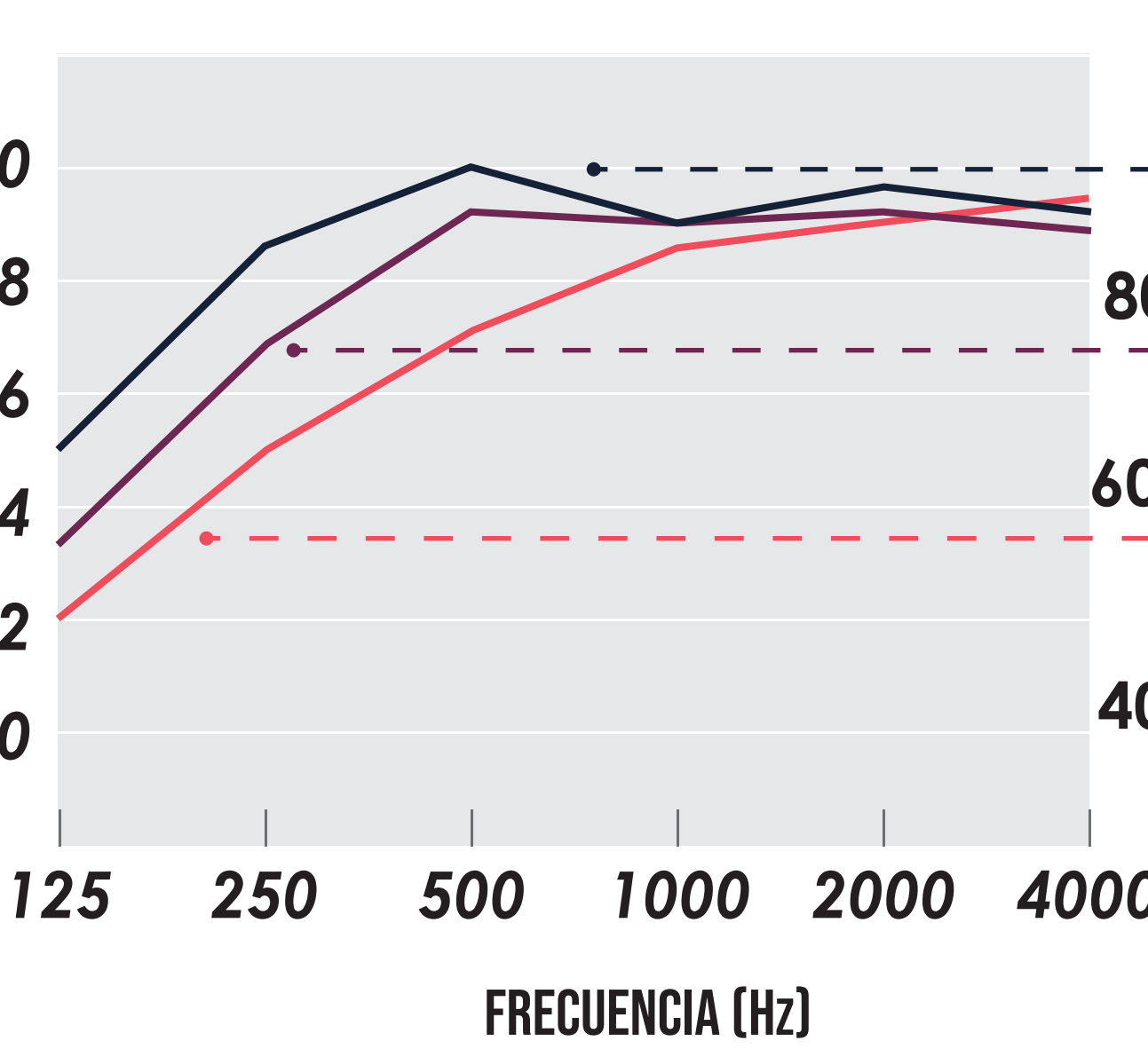
JUSTIFICACION

CLASIFICACIÓN DE LOS ABSORBENTES SONOROS



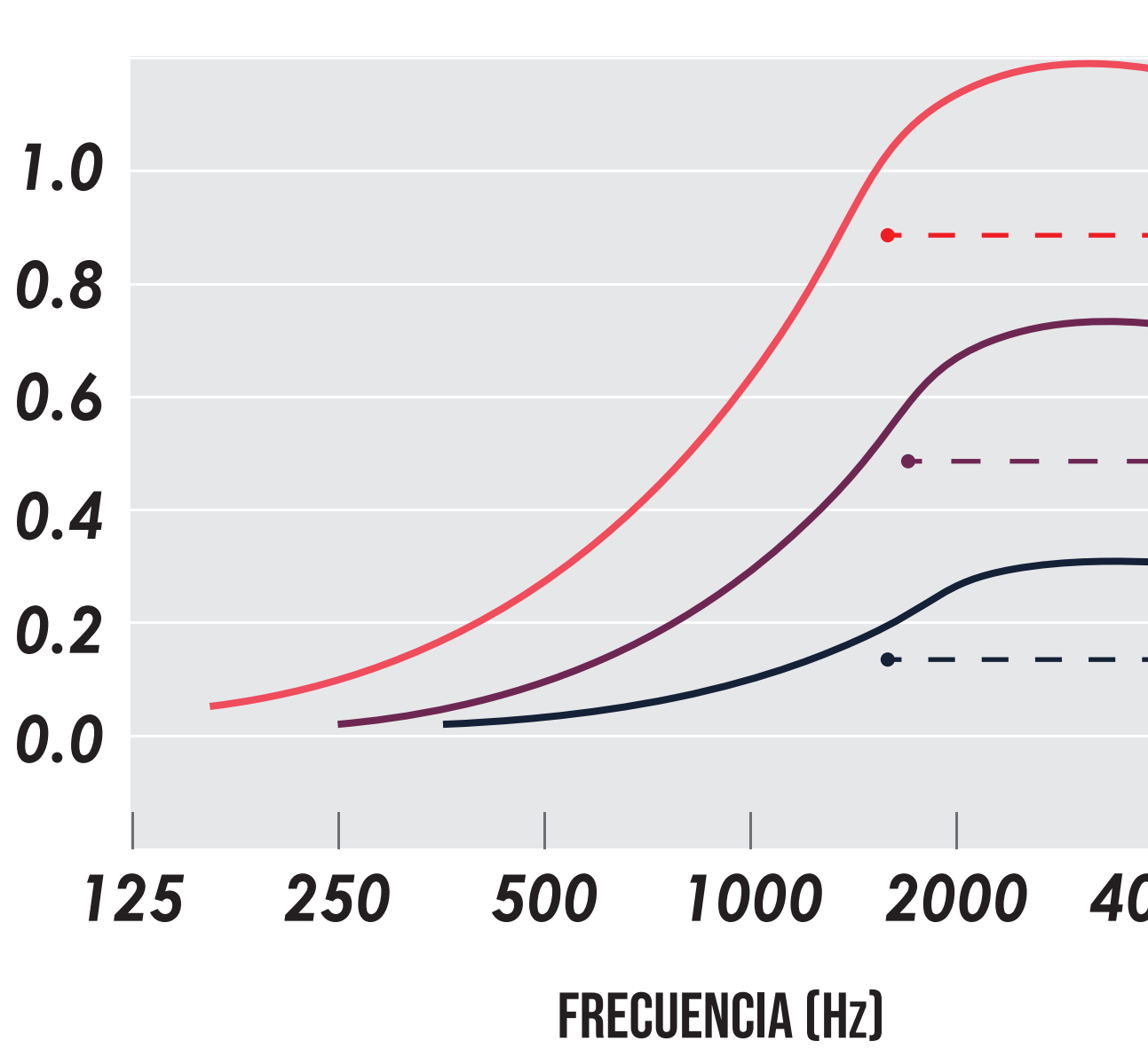
ESPOSOR

El espesor del material es proporcional a la longitud de onda de la frecuencia que es capaz de absorber, es decir, a más espesor, frecuencias más altas podrá absorber.

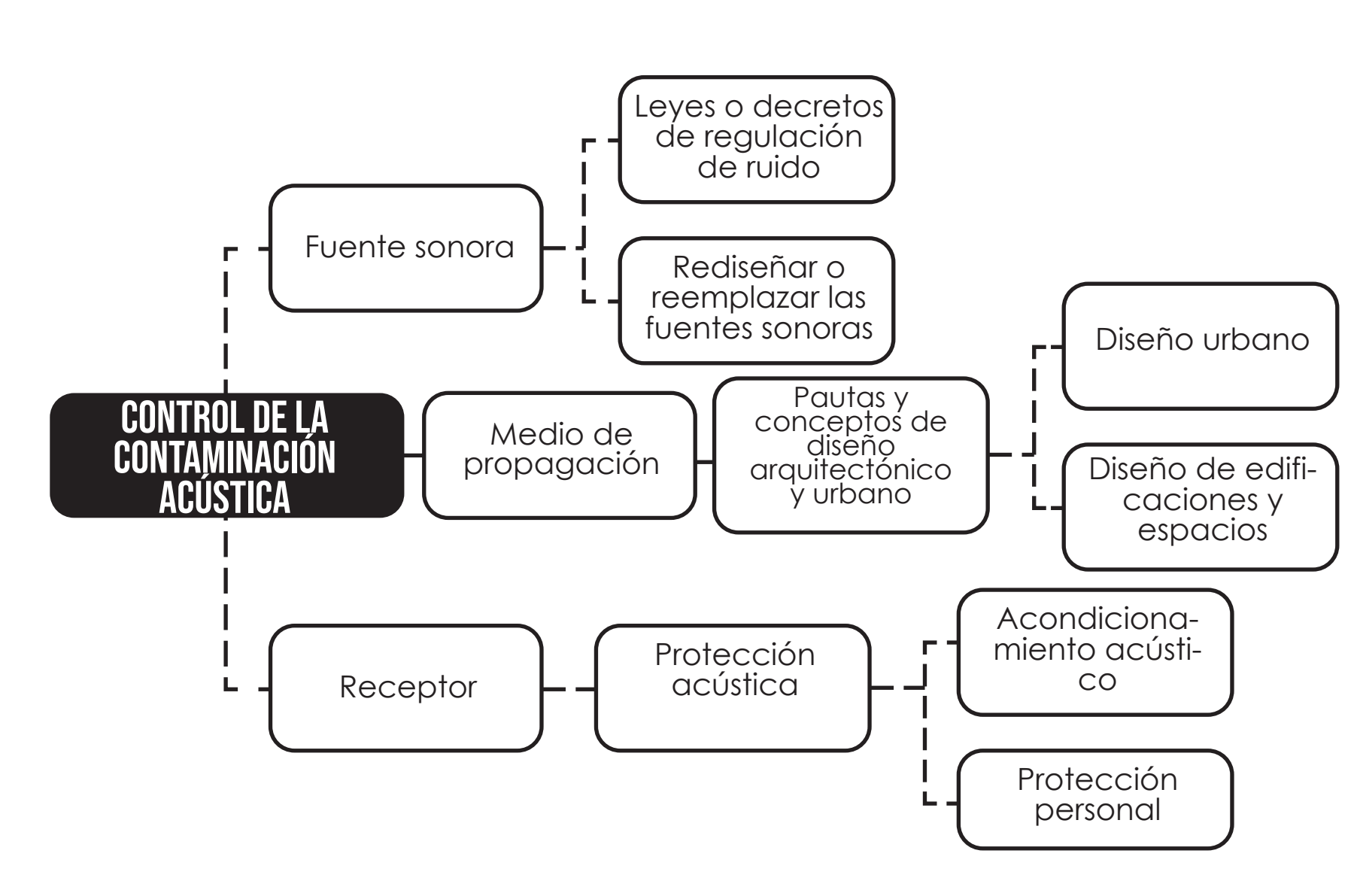


POROSIDAD

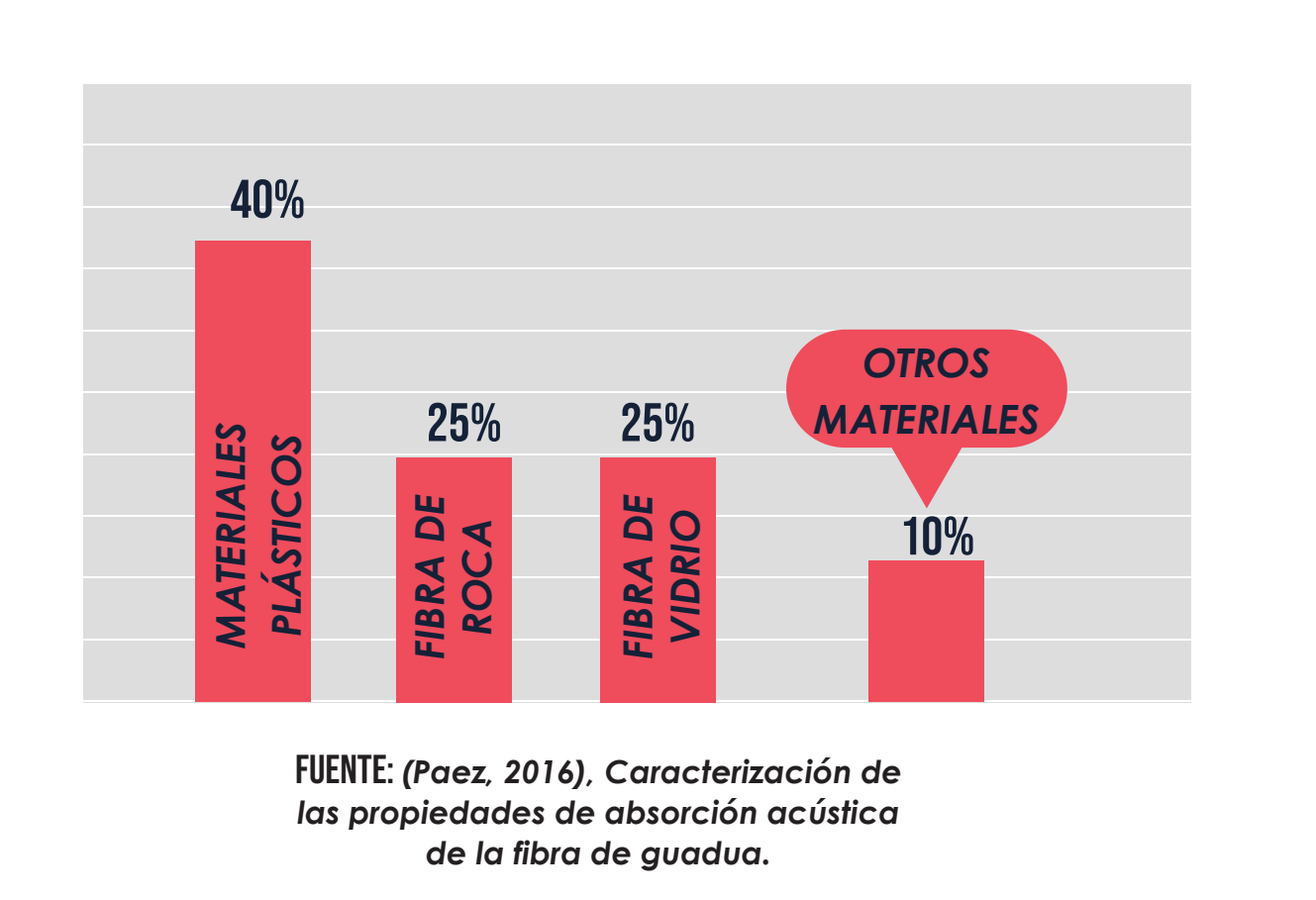
Al aumentar su porosidad también aumenta la absorción a todas las frecuencias. Este efecto era de esperar, ya que la penetración de la onda sonora incidente es mayor a medida que se incrementa el grado de porosidad. [Carrión, 1998 P.79]



CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

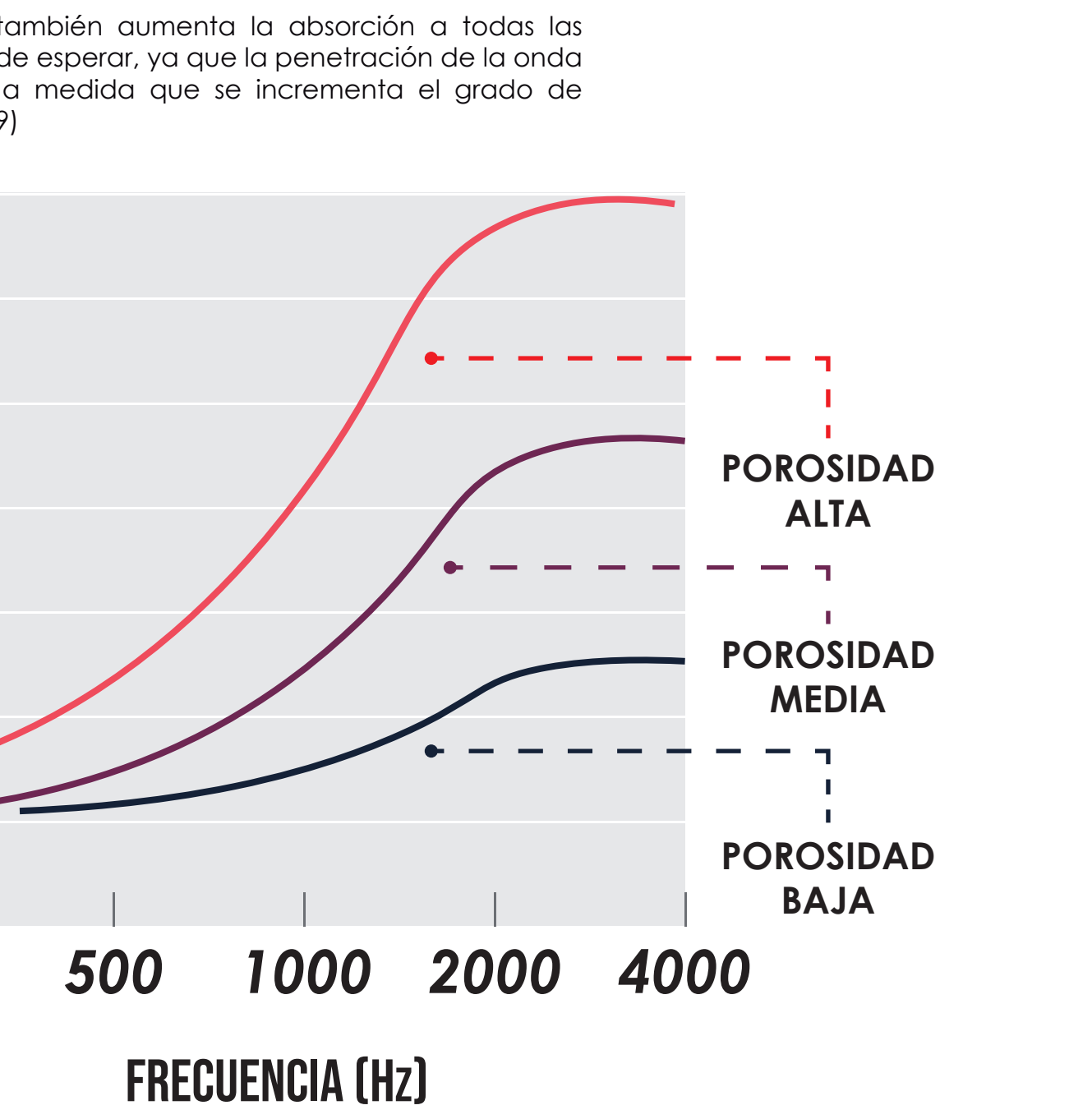


PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE MATERIALES ACÚSTICOS DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN



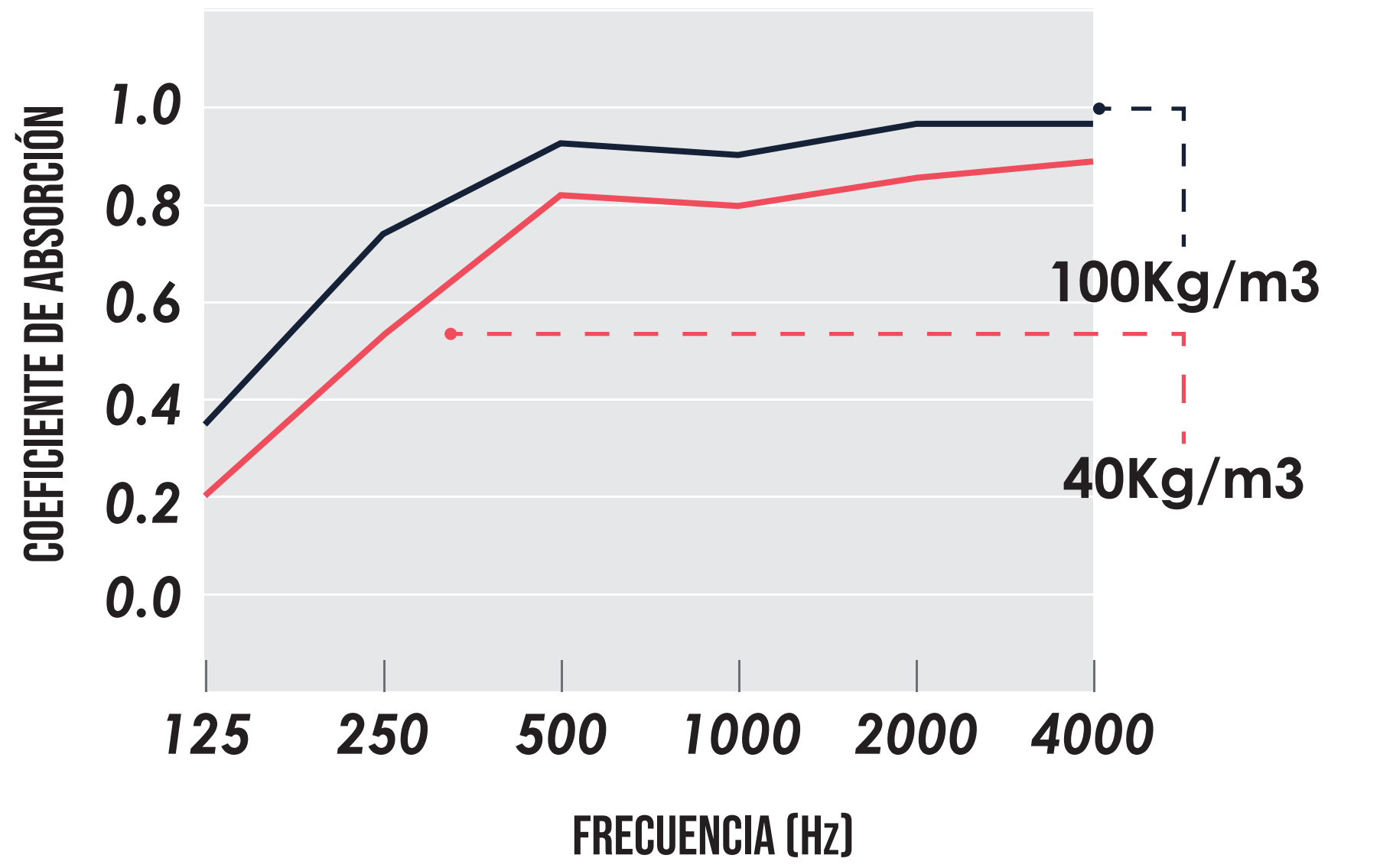
CONDICIONES INCIDENTES EN EL RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES

Al aumentar su porosidad también aumenta la absorción a todas las frecuencias. Este efecto era de esperar, ya que la penetración de la onda sonora incidente es mayor a medida que se incrementa el grado de porosidad. [Carrión, 1998 P.79]



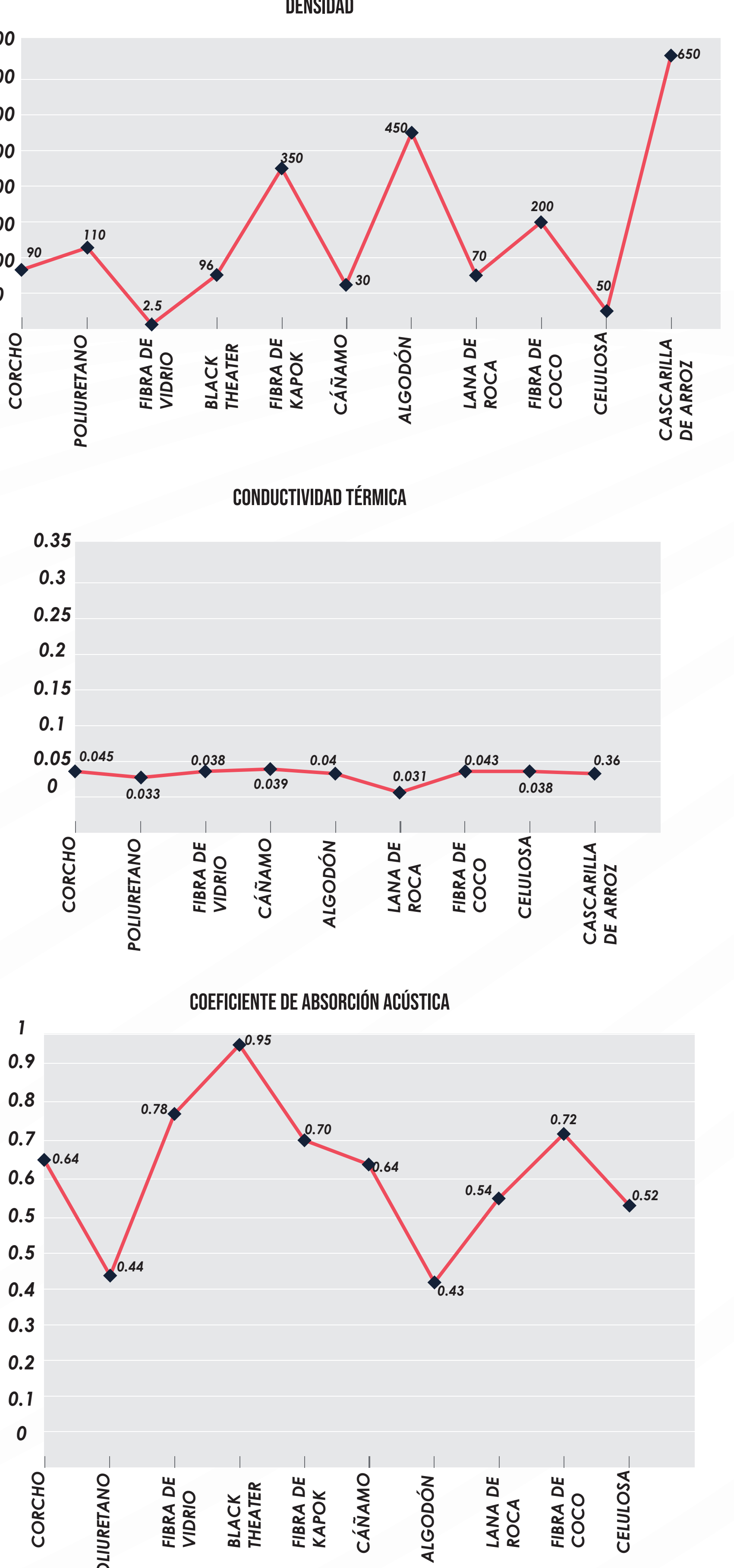
DENSIDAD

Si la densidad del material es baja, existen pocas pérdidas por fricción y, en consecuencia, la absorción es pequeña. A medida que la densidad va aumentando, se produce un incremento progresivo de absorción hasta llegar a un valor límite, a partir del cual la absorción disminuye, debido a que existe una menor penetración de la onda sonora en el material, es decir, una mayor reflexión de energía. [Carrión, 1998 P.80]



CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EXISTENTES EN EL MERCADO

	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN	DENSIDAD	APLICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN
Paneles rígidos, porosos				
Córcho	0.045	0.64	95-130 kg/m3	Muros interiores / exteriores, cubiertas.
Paneles flexibles y compactos				
Poliuretano	0.033	0.44	110 Kg/m3	Revestimiento de muros interiores y exteriores y cubiertas.
Colchones y fieltros				
Fibra de vidrio	0.038	0.78	2,58 Kg/m3	Muros interiores/divisores.
Black Theater	---	0.95	32-96 Kg/m3	Techos acústicos
Revestimiento poroso				
Fibra de kapok	---	0.70	350 Kg/m3	Muros divisorios -Complemento para resonadores acústicos -Techos microperforados
Cáñamo	0.039	0.64	30 Kg/m3	-Relleno de cámaras entre medianeras -Planchas aislantes para fachadas y cubiertas -Techos acústicos
Algodón	0.040	0.43	450 Kg/m3	-Relleno de cámaras entre medianeras -Planchas aislantes para fachadas y cubiertas -Techos acústicos
Revestimiento poroso				
Lana de roca	0.031	0.54	70 Kg/m3	Espacios interiores, en muros y techos.
Fibra de coco	0.043	0.72	200 Kg/m3	-Relleno de cámaras entre medianeras -Planchas aislantes para fachadas y cubiertas -Techos acústicos
MATERIAL PROPUESTO				
Cascarilla de arroz	0.036	0.65	650 Kg/m3	Muros divisorios, techos



VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE FIBRAS NATURALES

PRODUCTIVAS

- Disponibilidad.
- Bajos costos de adquisición.
- Facilidad de procesamiento.

FÍSICAS

- Baja densidad.
- Características de aislamiento.
- Resistencia estructural.

BIOQUÍMICAS

- Inocuidad.
- Biodegradable.

PROBLEMAS DE SALUD LIGADOS A LOS MATERIALES SINTÉTICOS PRESENTES EN EL MERCADO

POLIURETANO

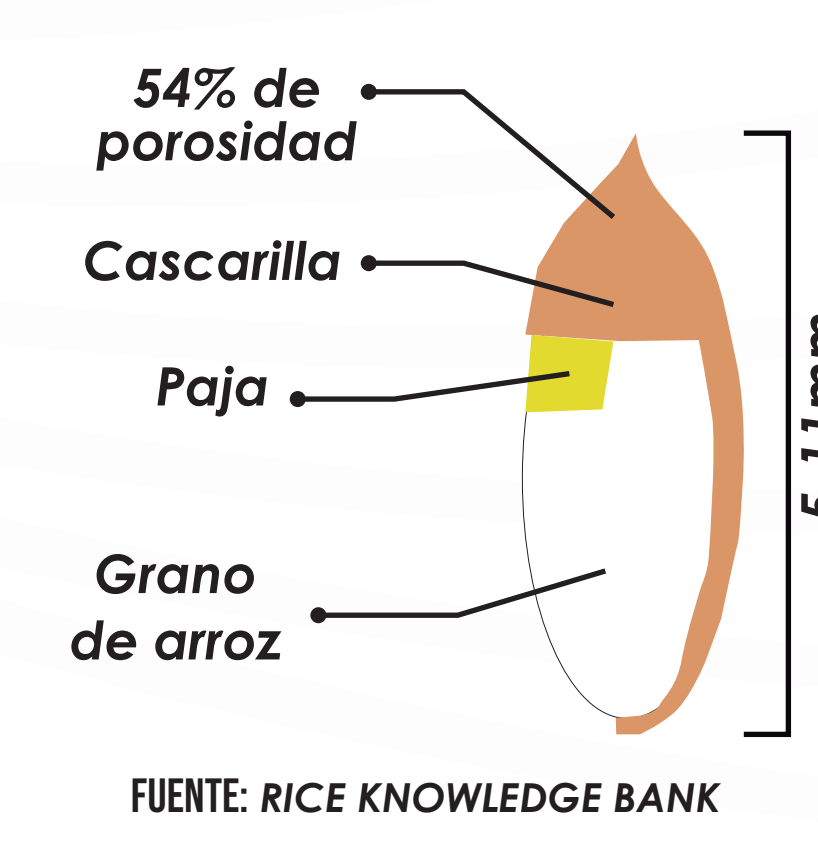
- Al entrar en contacto con fuentes de color significativas, el material sufre combustión, lo que genera dióxido de carbono.
- Los gases que se generan durante su producción e instalación, son conocidos como de efecto invernadero, contaminantes.
- Exponerse a los gases de este material, puede provocar asma, además de que emiten más de 61 sustancias tóxicas, que pueden afectar también el sistema nervioso.
- Su producción conlleva un gran consumo energético, el cual podría concentrarse en otras necesidades.

FIBRA DE VIDRIO

- Manipular la fibra de vidrio provoca brotes y sarpullidos en la piel, provoca irritación de ojos, garganta y piel.
- Las pequeñas microfibras que desprende este material pueden llegar al sistema respiratorio, provocando infecciones pulmonares.
- Estudios indican que es un potencial agente cancerígeno, exponerse a este material durante su instalación puede desencadenar cáncer de pulmón.
- Las Resinas epoxy utilizadas a veces en la fabricación de productos de fibra de vidrio pueden ocasionar dermatitis de contacto y quemaduras.

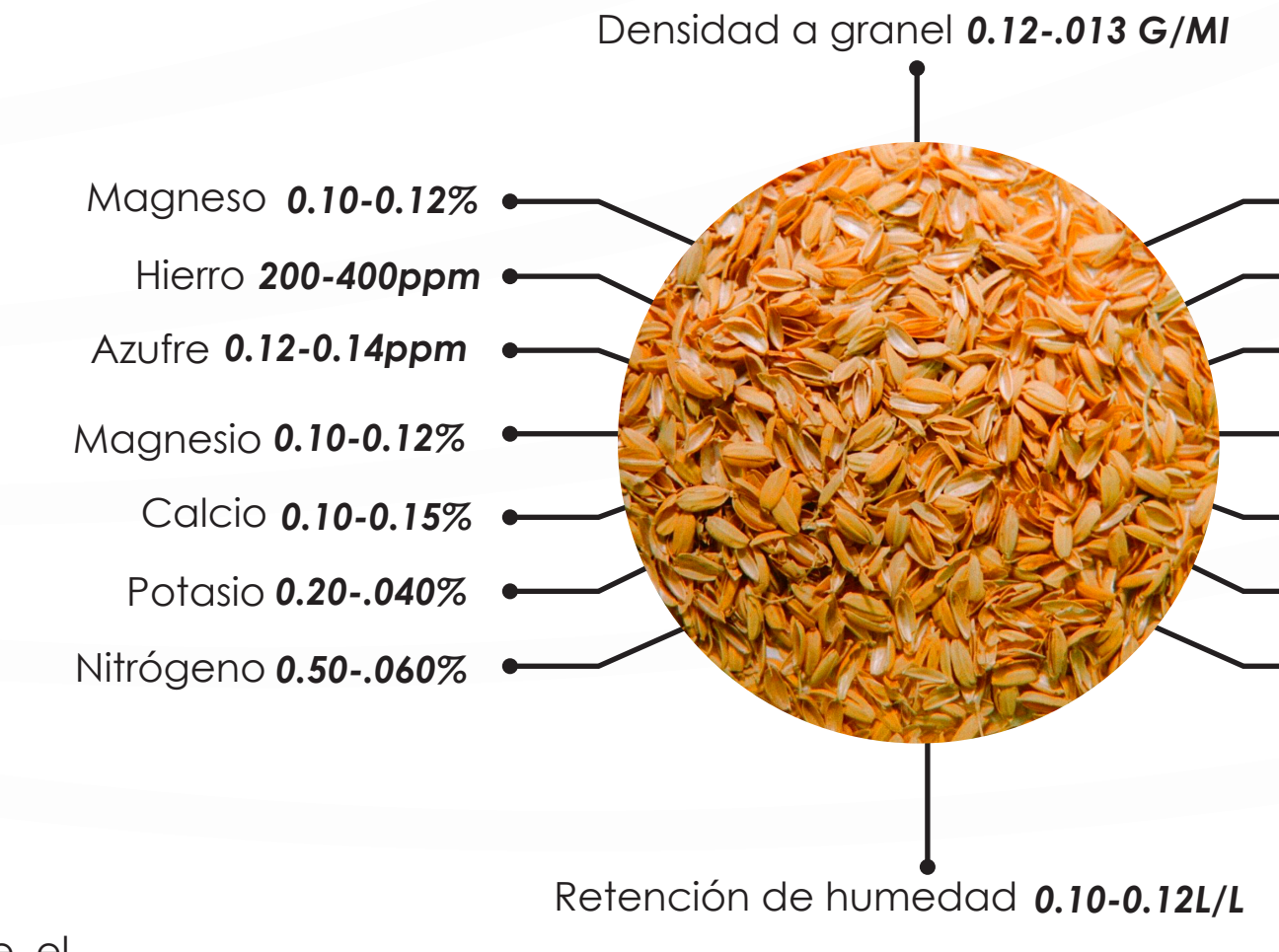
EL MATERIAL

COMPOSICIÓN FÍSICA

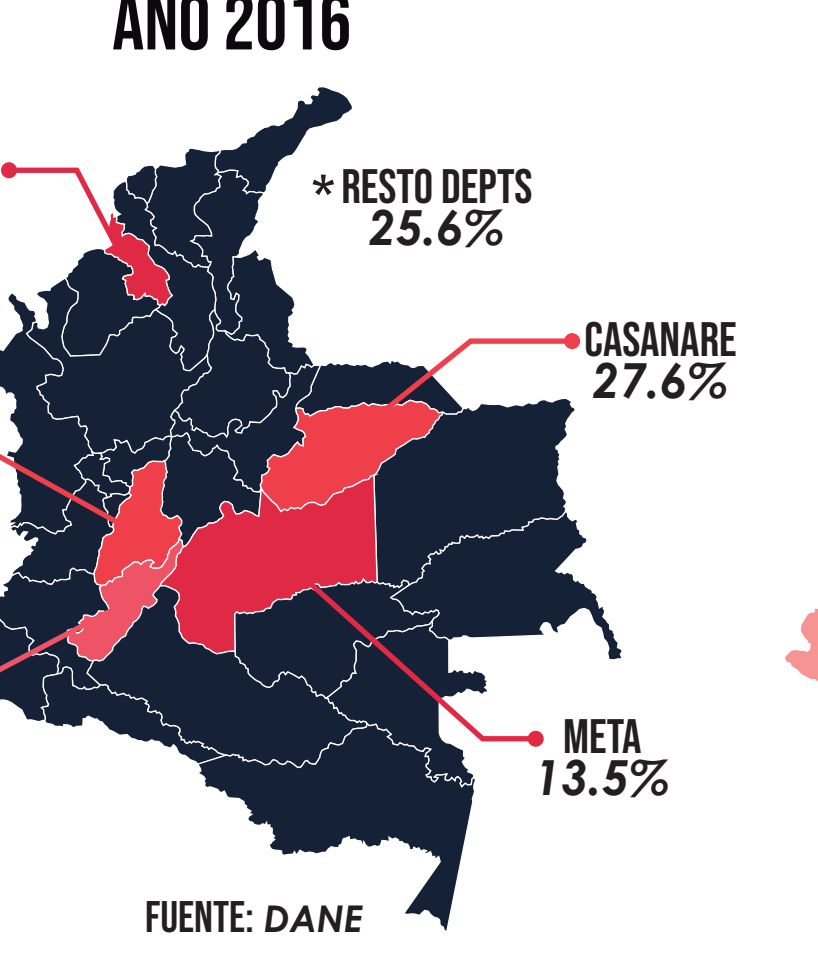


FUENTE: RICE KNOWLEDGE BANK

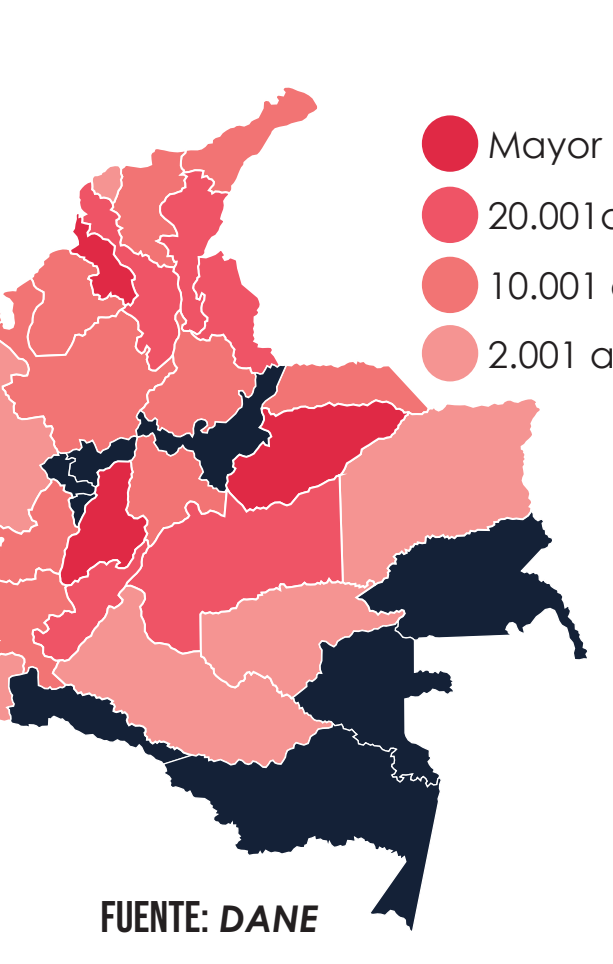
COMPOSICIÓN QUÍMICA



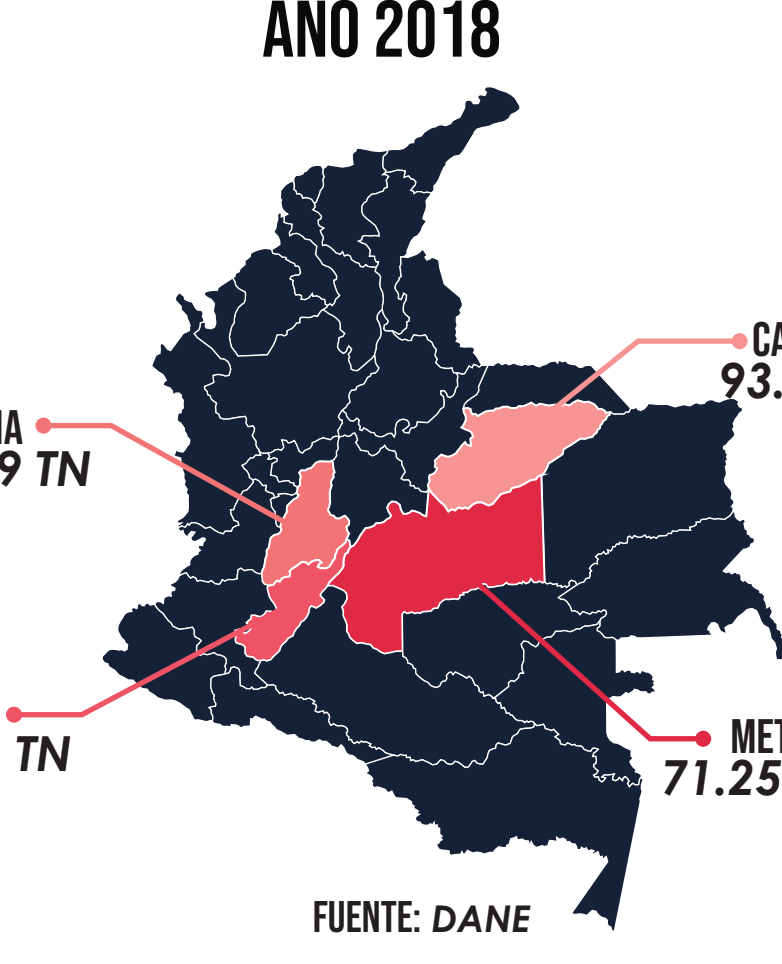
DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA SEMBRADA AÑO 2016



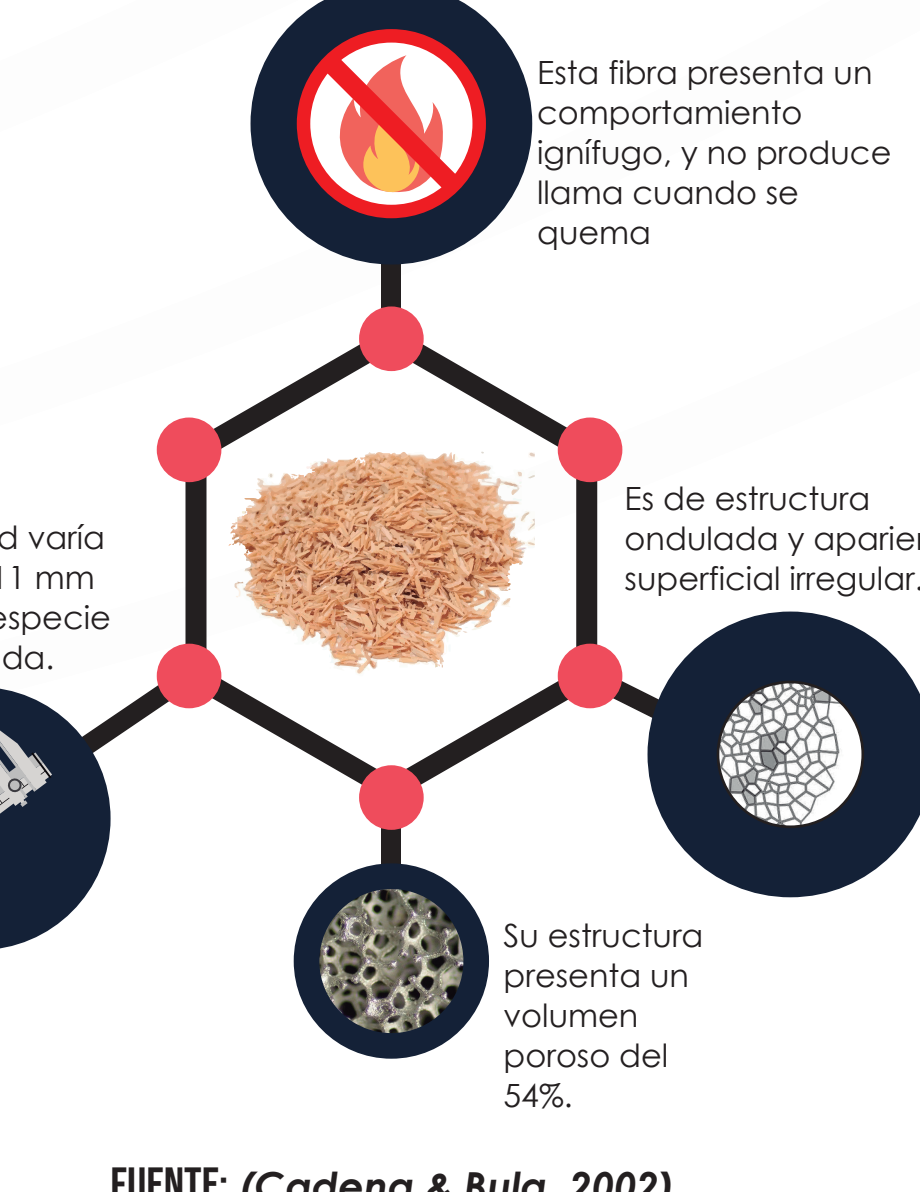
ÁREA SEMBRADA (HA)



DEPARTAMENTOS PRODUCTORES AÑO 2018

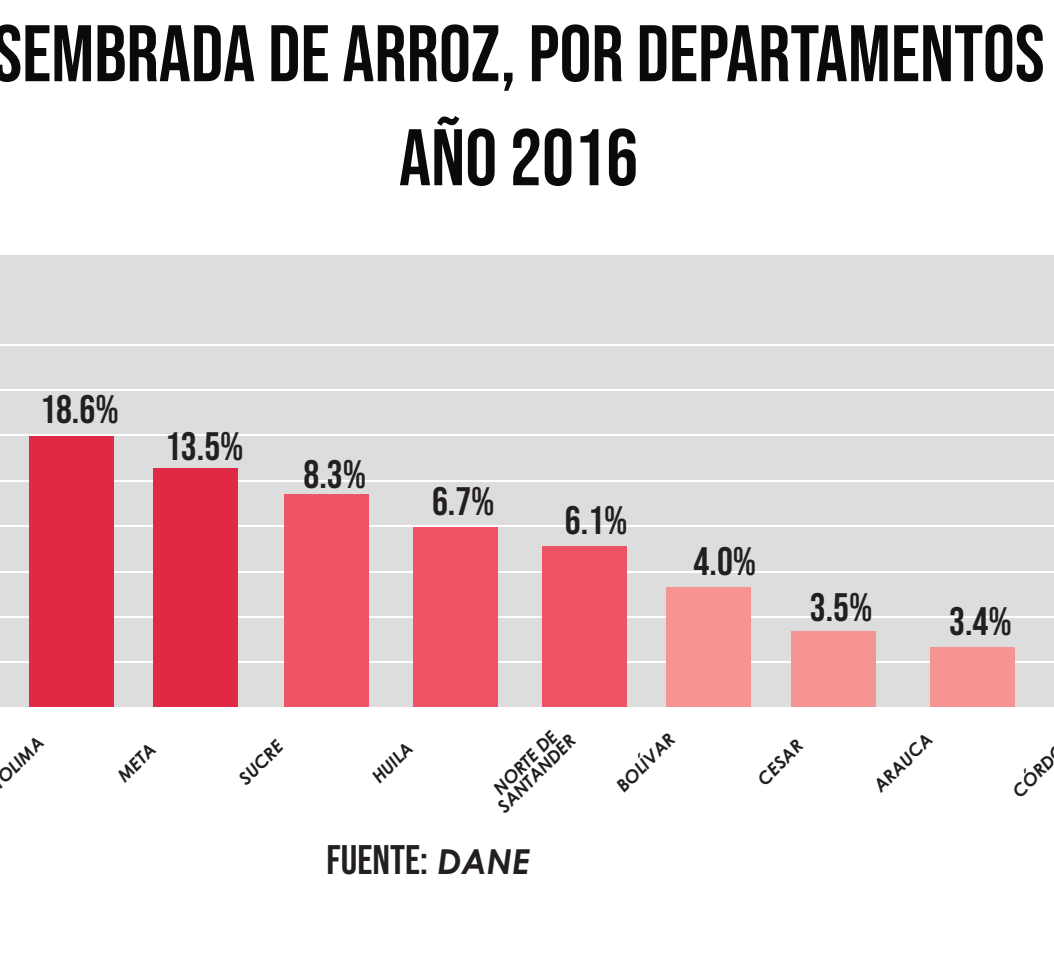


CARACTERIZACIÓN DE LA CASCARILLA



FUENTE: (Cadena & Bula, 2002)

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ÁREA SEMBRADA DE ARROZ, POR DEPARTAMENTOS AÑO 2016



USOS DEL MATERIAL



FUENTE: RICE KNOWLEDGE BANK