



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES

Universidad Internacional SEK
Facultad de Arquitectura e Ingeniería

Caracterización Térmica y Mecánica de materiales de construcción mas usados en Ecuador. Materiales para piso y pared.

Trabajo de grado para obtener el titulo de:
Ingeniero Mecánico en Energía Y Control

Autor: Mario F. Bustamante Crespo

Introducción

La eficiencia energética, así como el diseño de edificaciones son fundamentales.

- Ahorro de Energía.
- Pérdidas térmicas.
- Conservar el confort.



Introducción

El INER trabaja en la implementación de conceptos energéticamente eficientes en:

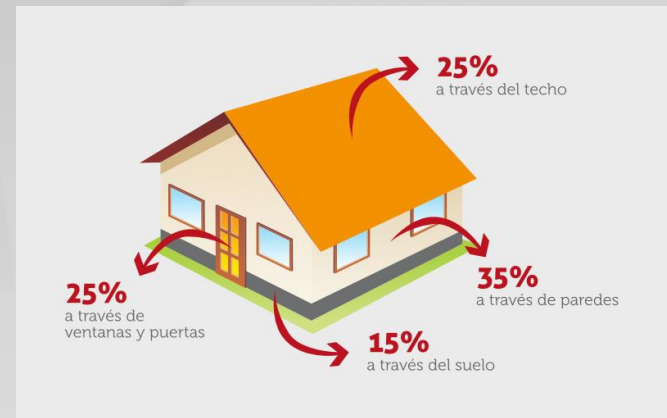
Planificación.



Ejecución.



Uso de la edificación.



Objetivo

Caracterizar de forma térmica y mecánica, los materiales de construcción.

Ayudar en el mejoramiento de eficiencia energética para edificaciones.



Método

Los materiales analizados fueron el adobe, bloque de concreto y madera dura.

Adobe

- Arcilla
- Arena
- Agua
- Agregados

Bloque de
Concreto

- Cemento
- Arena
- Agua
- Cal
- Agregados

Madera Dura

- Eucalipto
- Guayacán
- Manzano Colorado

Ubicación:

Amagüaña

Sangolqui

Amagüaña

El Tingo

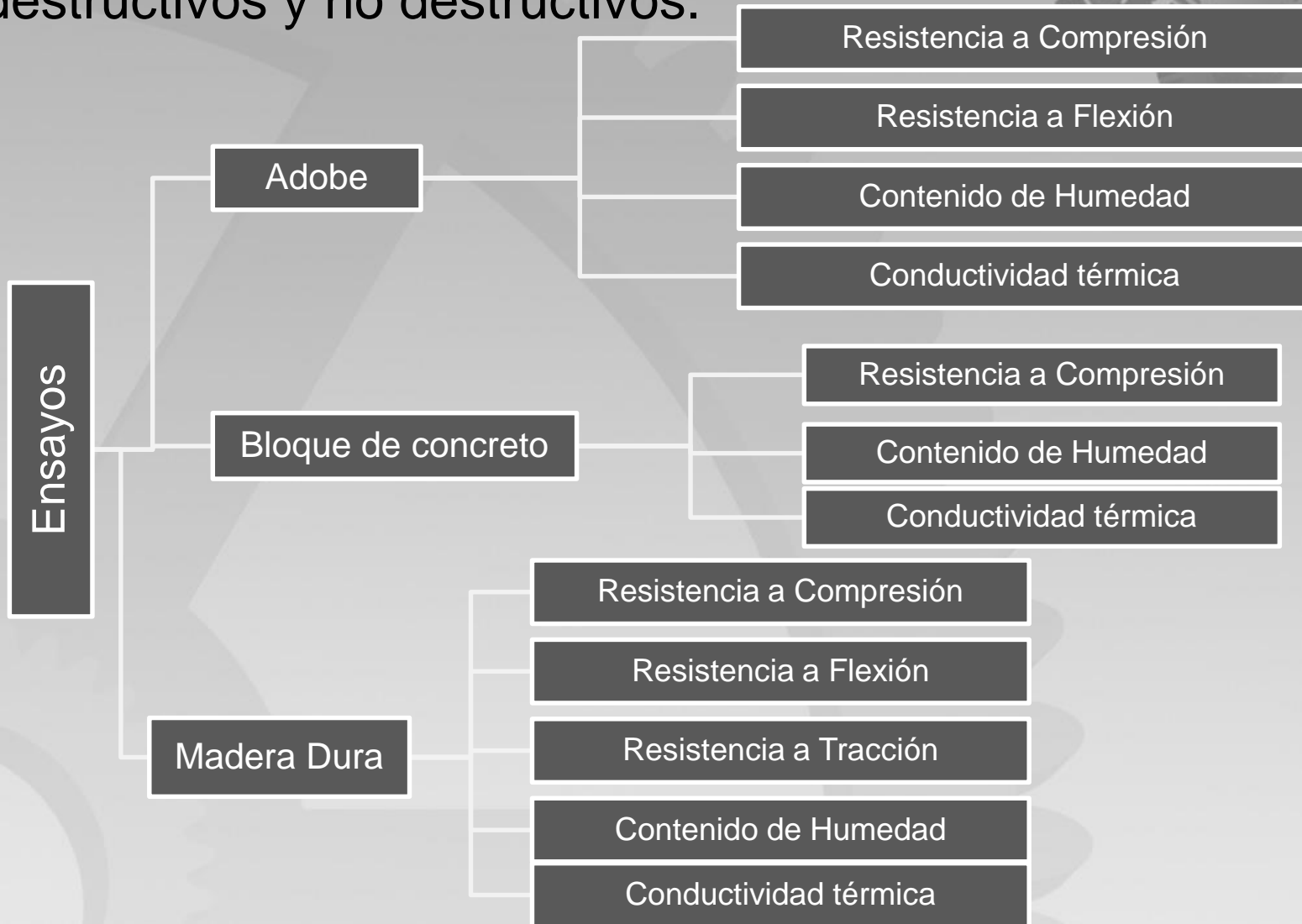
Sangolqui

Amagüaña

El Tingo

Método

Se realizaron los procedimientos respectivos para los ensayos destructivos y no destructivos.



Método

Maquina electro-hidráulica universal de la Universidad Internacional SEK, para ensayos mecánicos.

F.max: 600 KN

Cilindro de aceite

Cumple: ASTM, ISO



Método

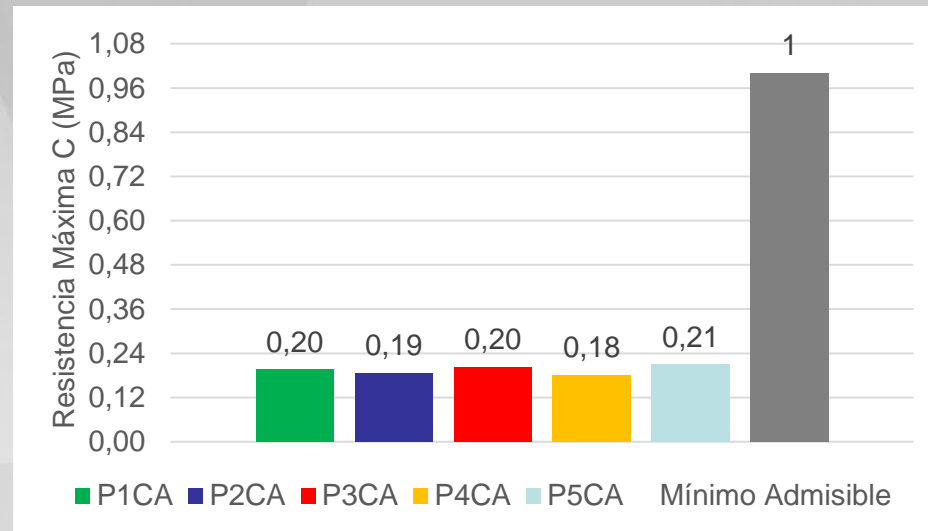
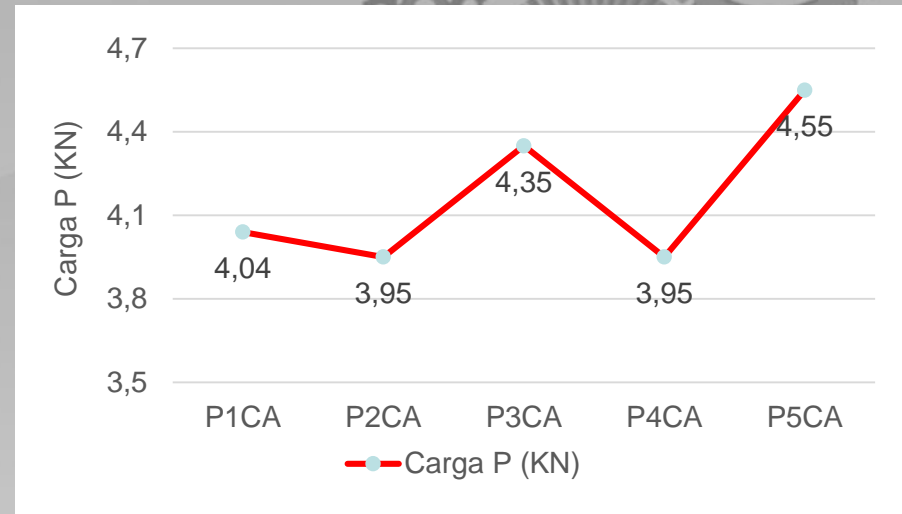
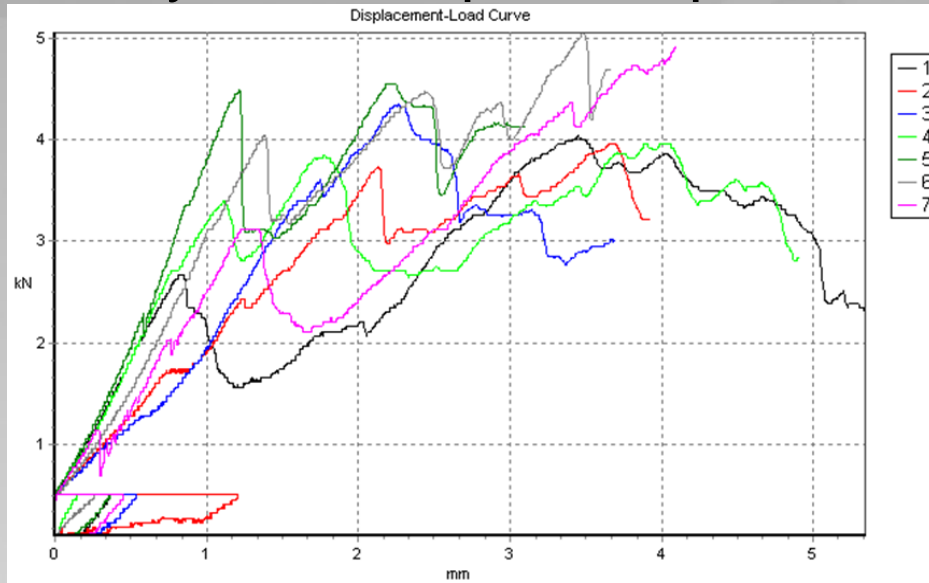
Maquina de medición de conductividad térmica, del laboratorio del INER.



- Para aislantes y materiales de construcción.
- Temperatura media: -10°C hasta 50°C
- Espesor: desde 10 hasta 200 mm
- ASTM , ISO, EN

Resultados

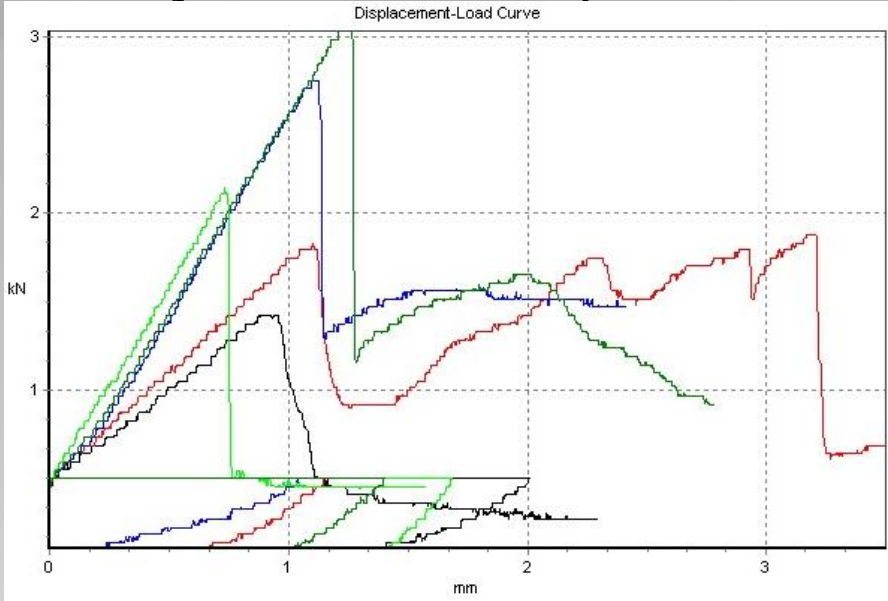
Ensayo de compresión para el adobe.



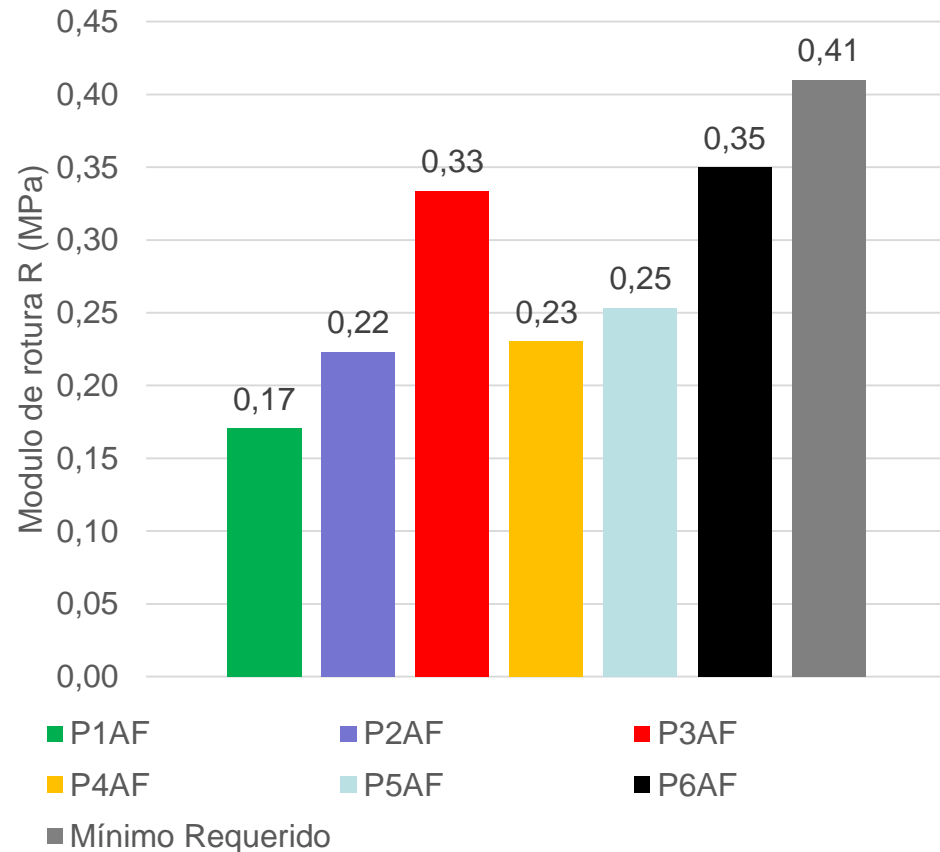
R.C admisible: 1 MPa (norma NTE E.080)

Resultados

Ensayos de flexión para el adobe.



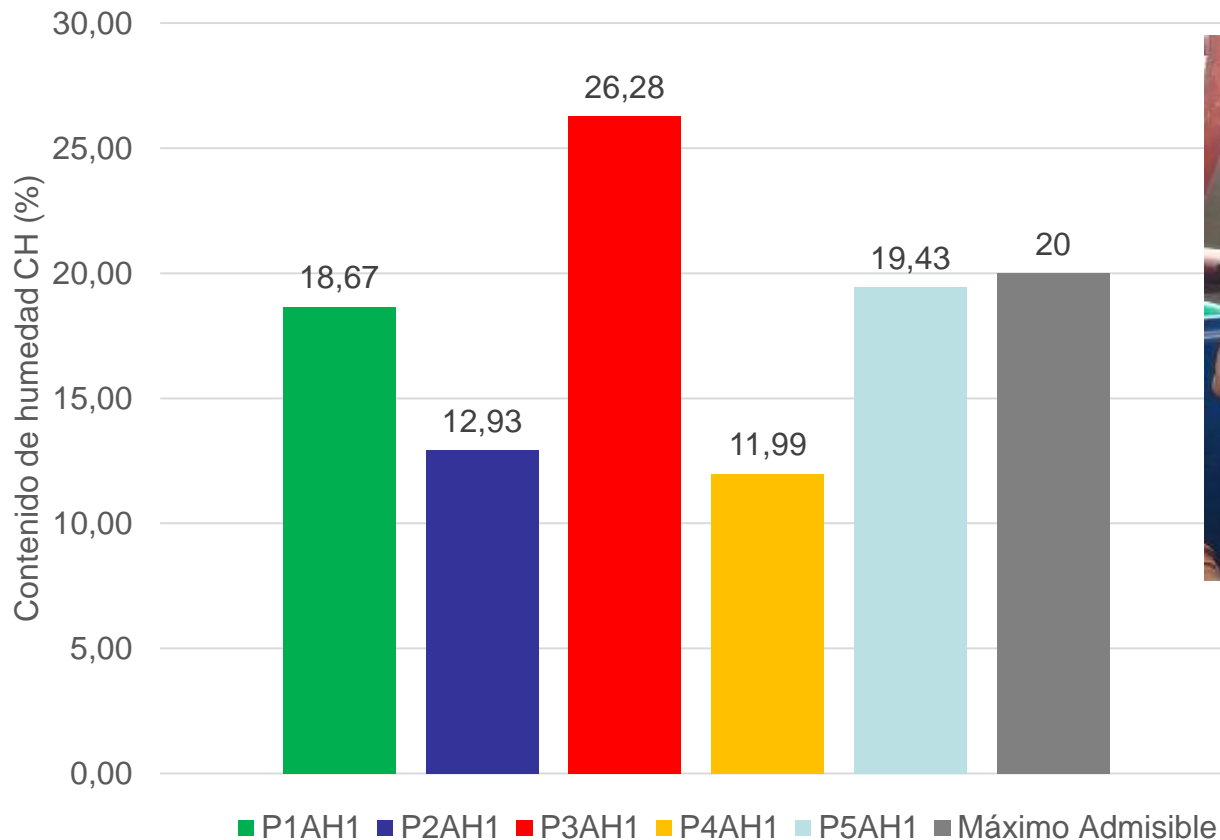
MOR mínima: 0,41 (MPa)



Resultados

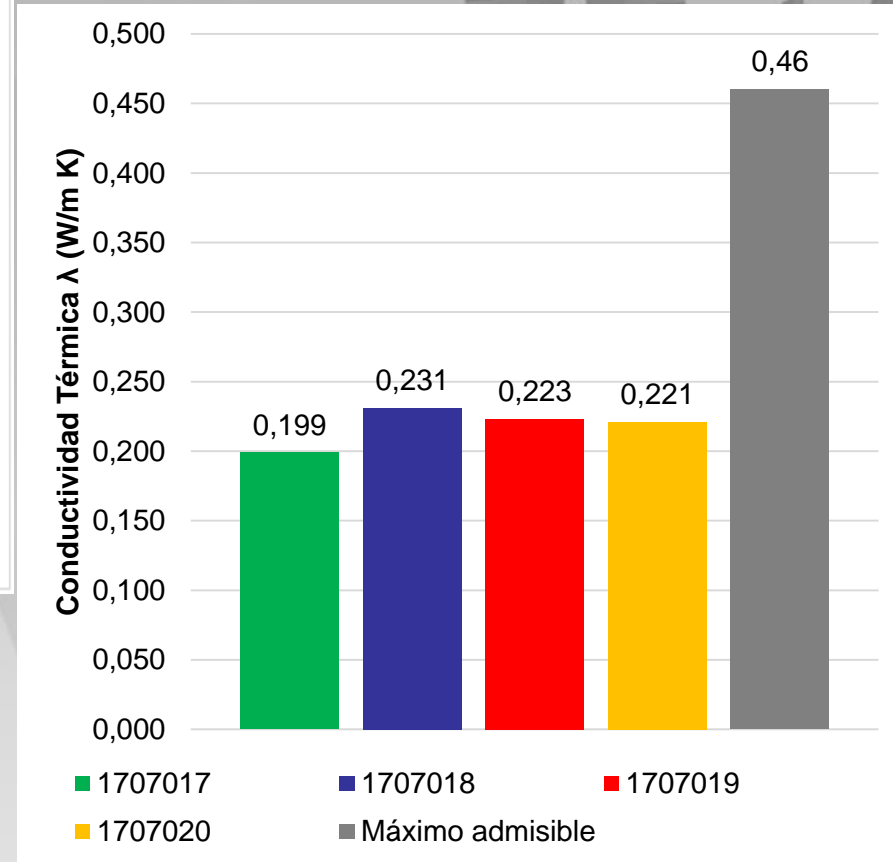
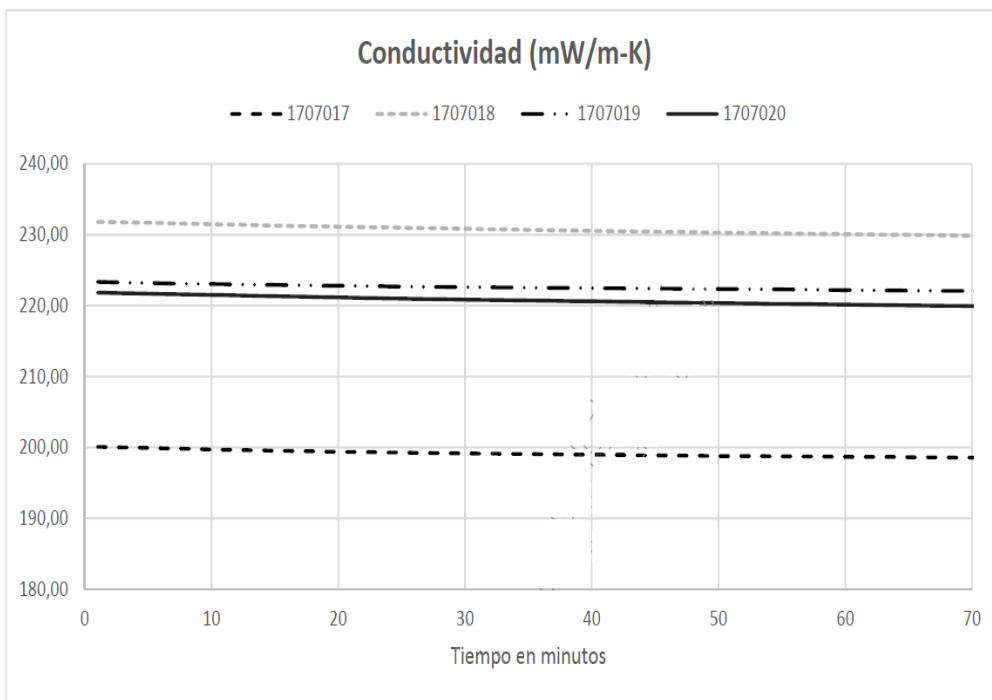
Ensayos para el contenido de humedad del adobe.

CH promedio: 17,14% < al 20% (NTE E.080)



Resultados

Ensayos para la conductividad térmica del adobe.

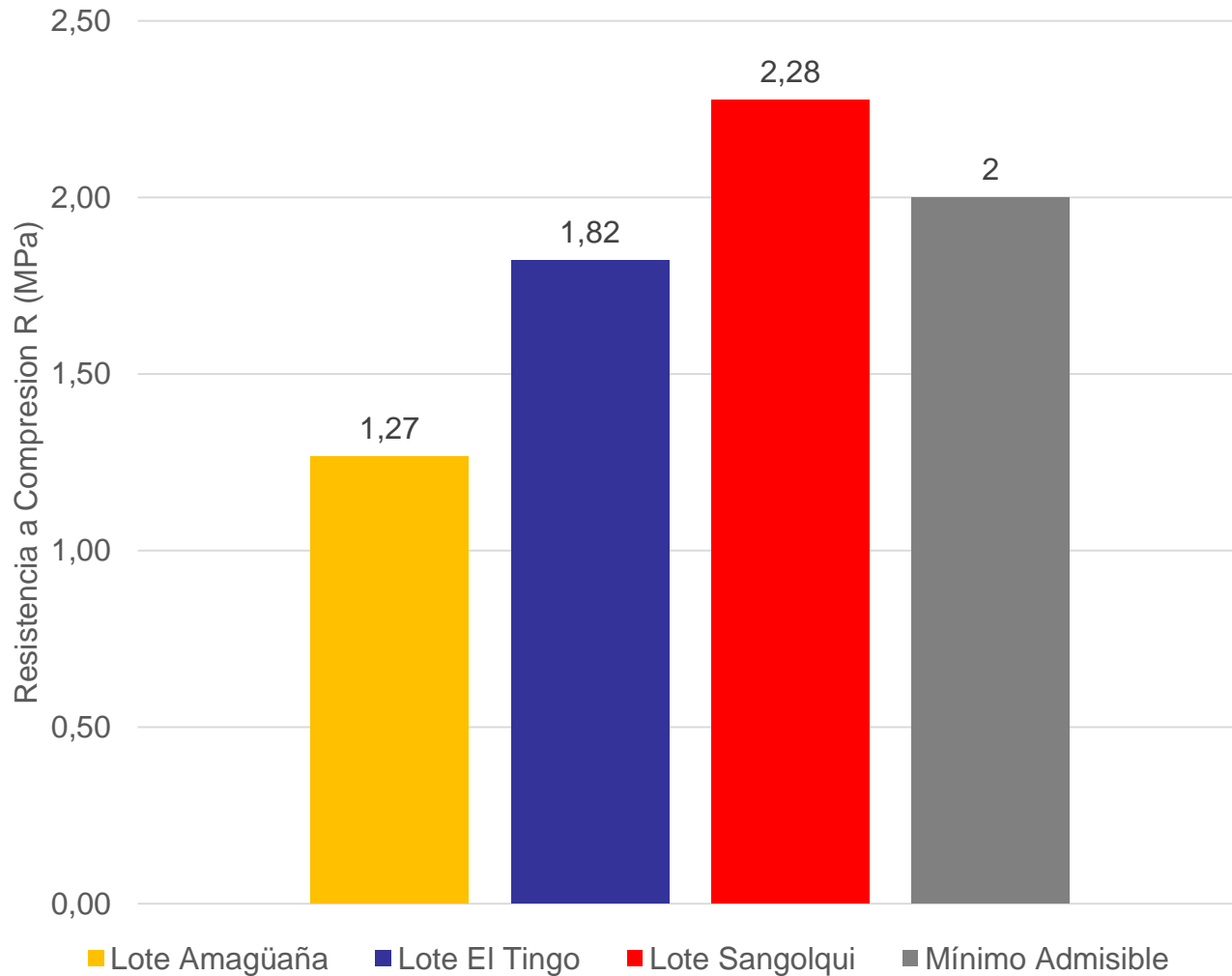


Conductividad térmica promedio: 0,2182 W/m K

Conductividad térmica mínima: 0,46 W/m K para 1200 Kg/m³

Resultados

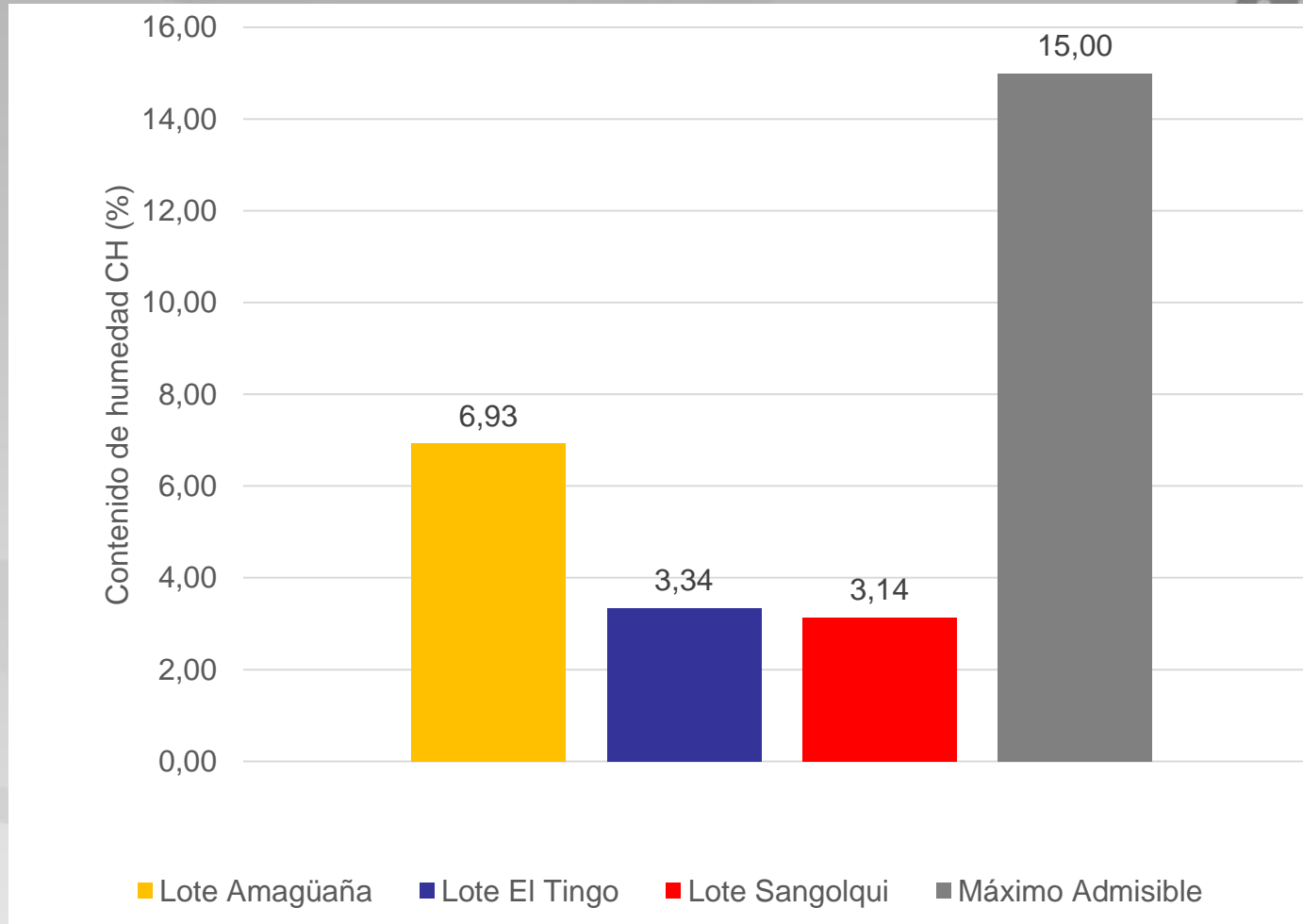
Ensayos de compresión para el bloque de concreto de diferentes sectores.



R.C. mínimo admisible: 2 MPa

Resultados

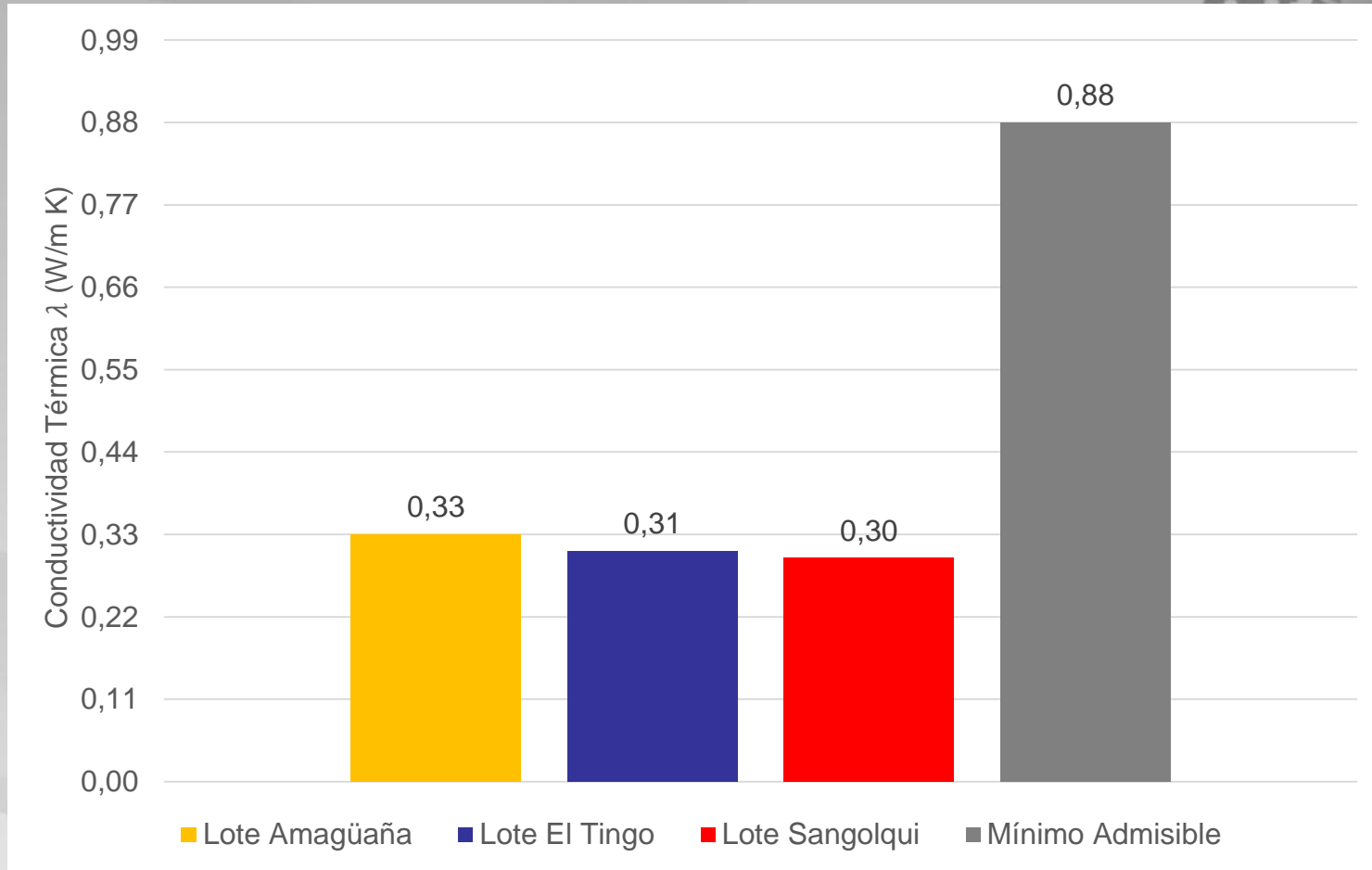
Ensayos de contenido de humedad para el bloque de concreto de diferentes sectores.



CH máximo admisible: 15 % (INEN 639)

Resultados

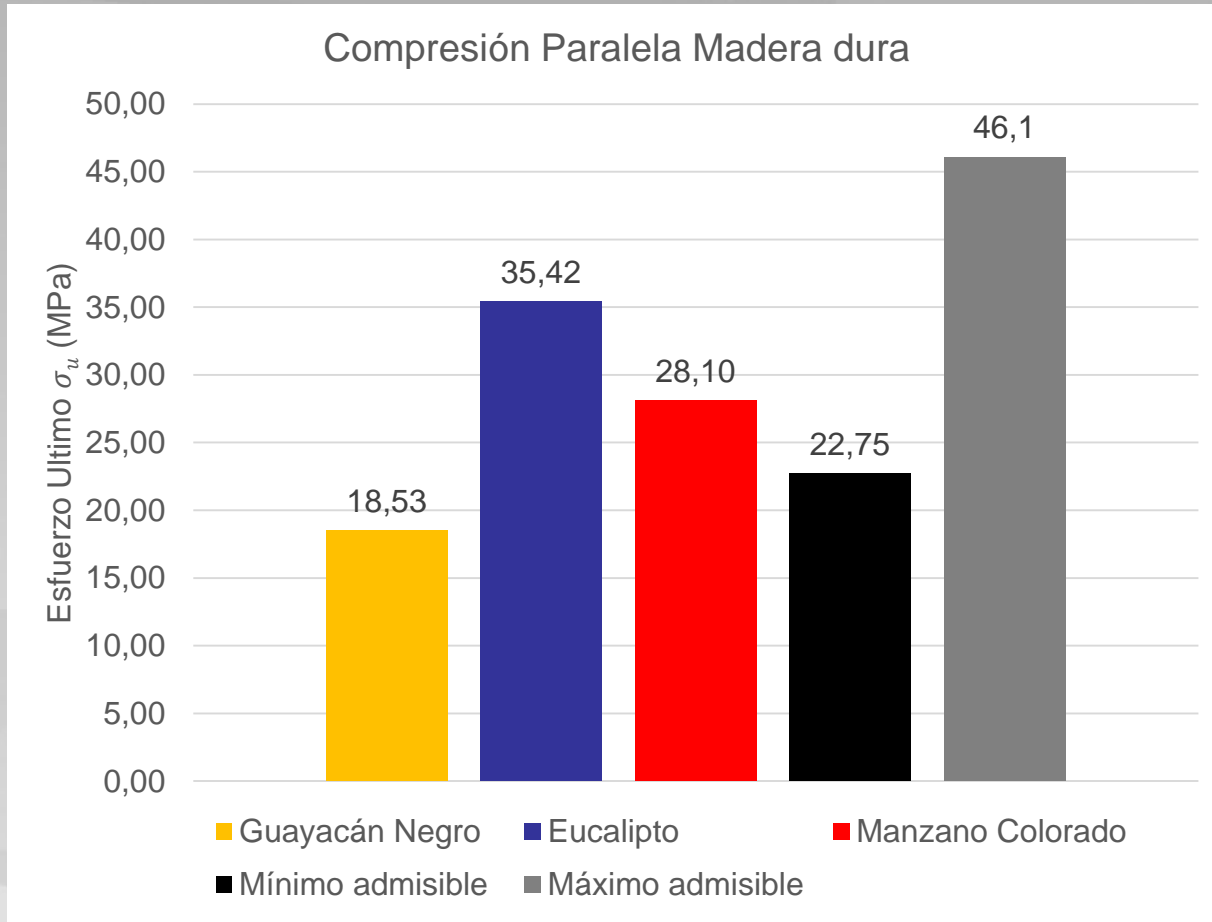
Ensayos de conductividad térmica para el bloque de concreto de diferentes sectores.



C.T. mínimo: 0,88 W/m K (ASHRAE 90.1)

Resultados

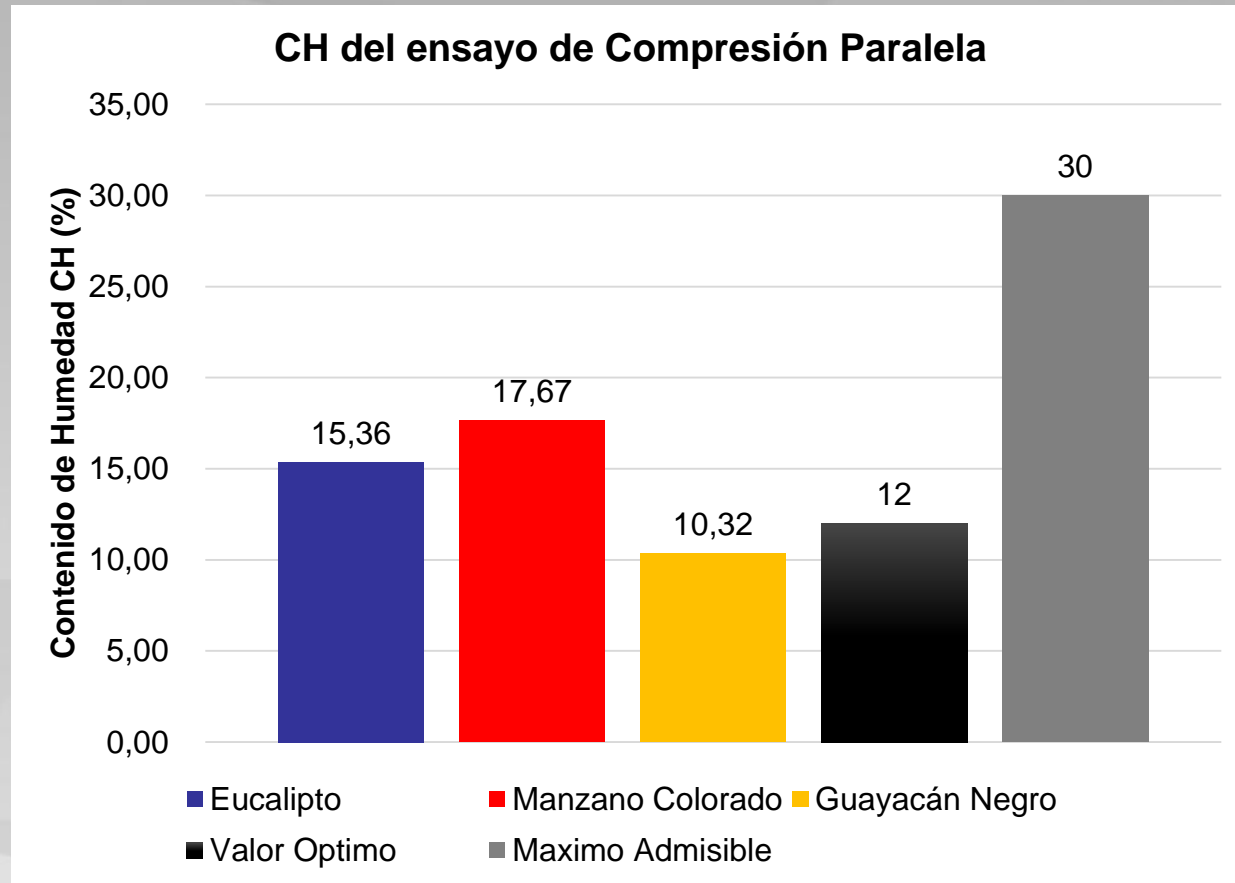
Ensayos de compresión paralela para la madera dura de la especie colorado.



E.max admisible: Entre 22,75 y 46,1 MPa (Normas técnicas complementarias para diseño)

Resultados

Ensayos de CH para compresión paralela en madera de las especies guayacán, eucalipto y colorado.

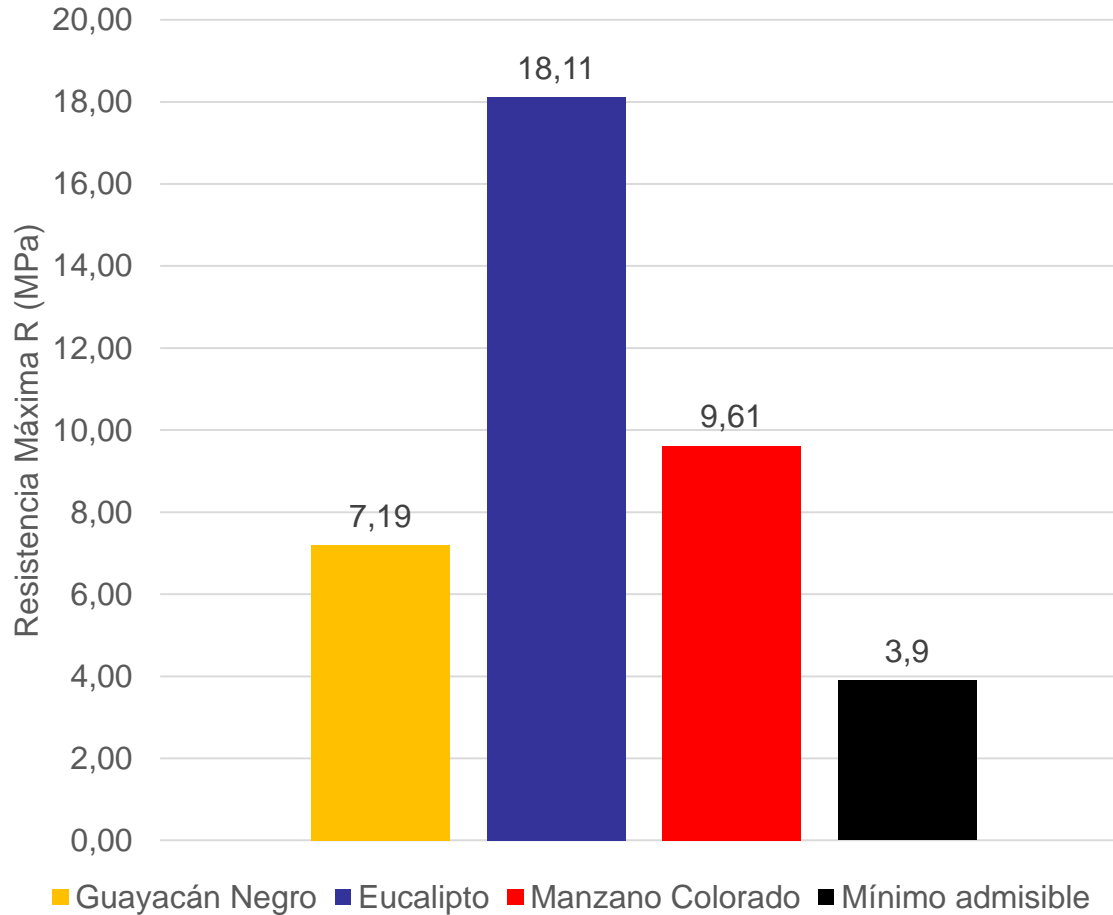


CH admisible: Comprende de 0 a 30 %, siendo 12% el valor optimo para realizar ensayos.

Resultados

Ensayos de compresión perpendicular para las diferentes especies de madera dura.

Compresión Perpendicular Madera dura

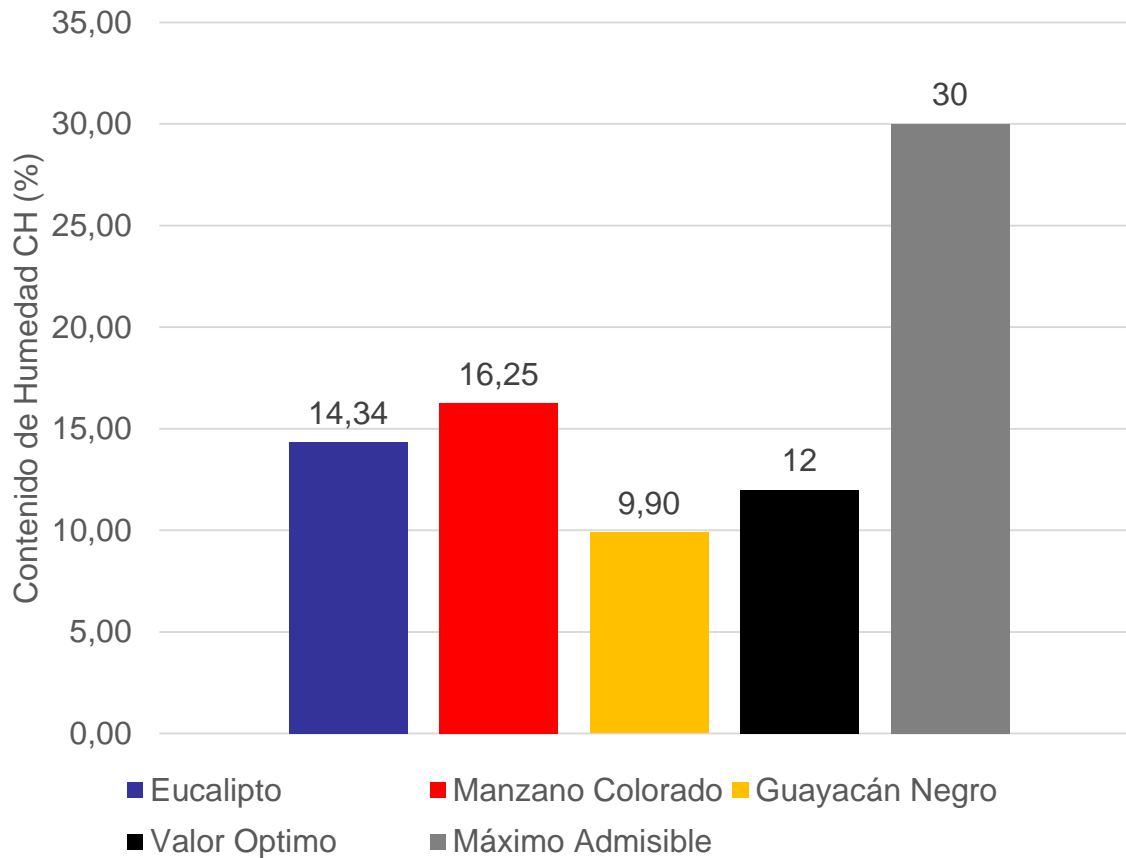


E.max admisible: Desde 3,90 MPa(Ministerio del ambiente)

Resultados

Ensayos de CH para compresión perpendicular en madera de las especies guayacán, eucalipto y colorado.

CH del ensayo de Compresión Perpendicular

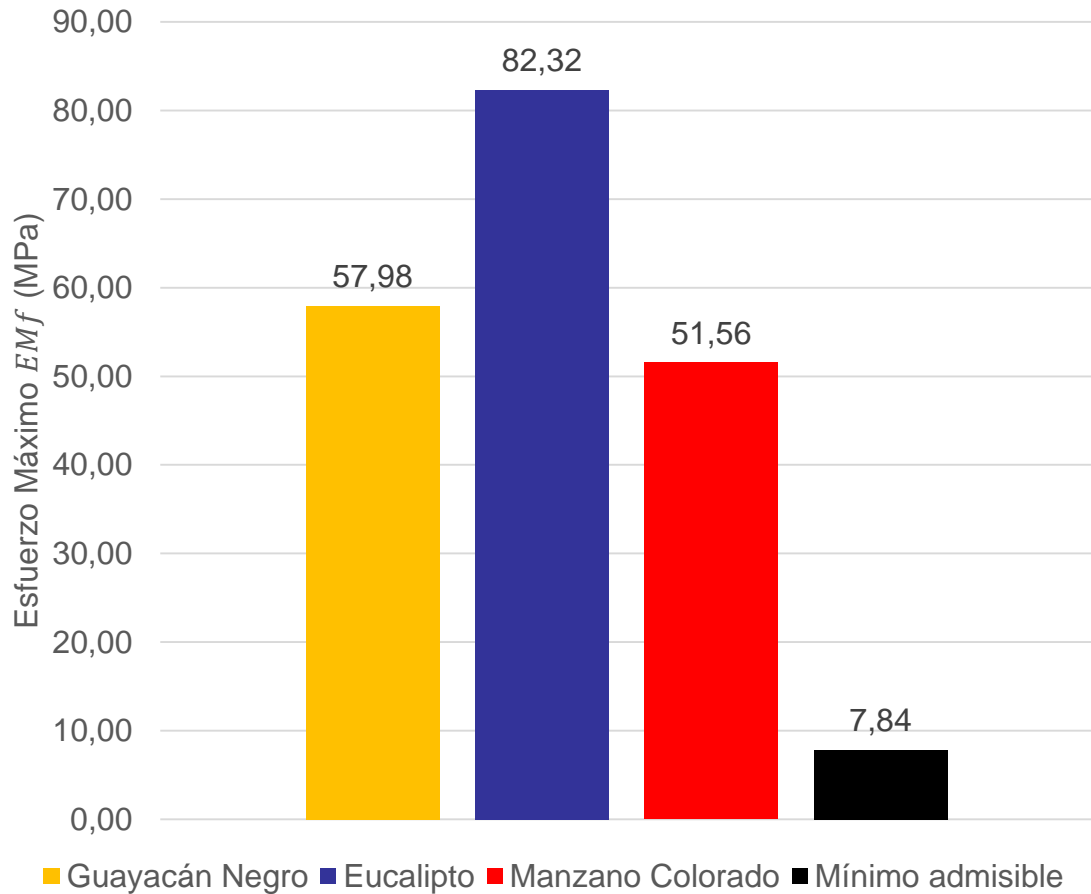


CH admisible: Comprende de 0 a 30 %

Resultados

Ensayos de flexión estática para las especies analizadas de madera dura.

Flexión Estática de Madera dura

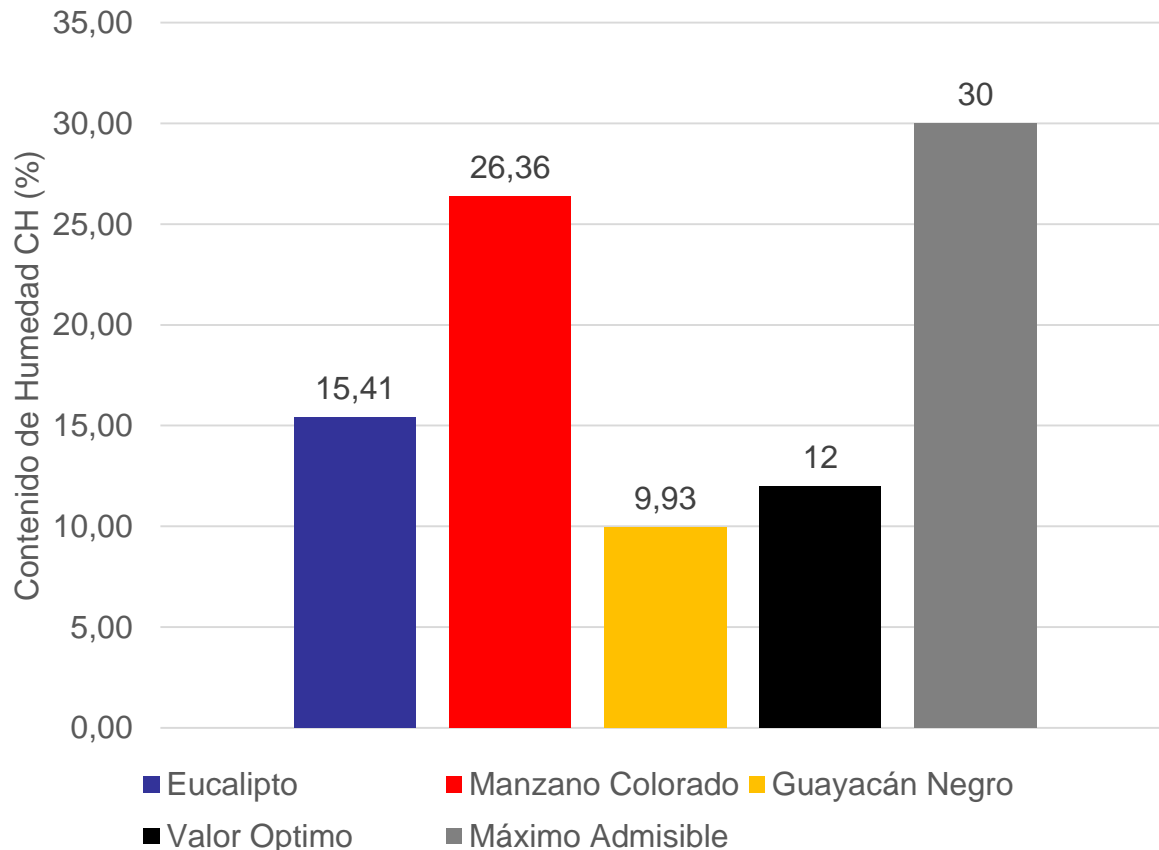


ELP.max admisible: Desde 7,84 MPa (Normas técnicas complementarias para diseño)

Resultados

Ensayos de CH para flexión estática en madera de las especies guayacán, eucalipto y colorado.

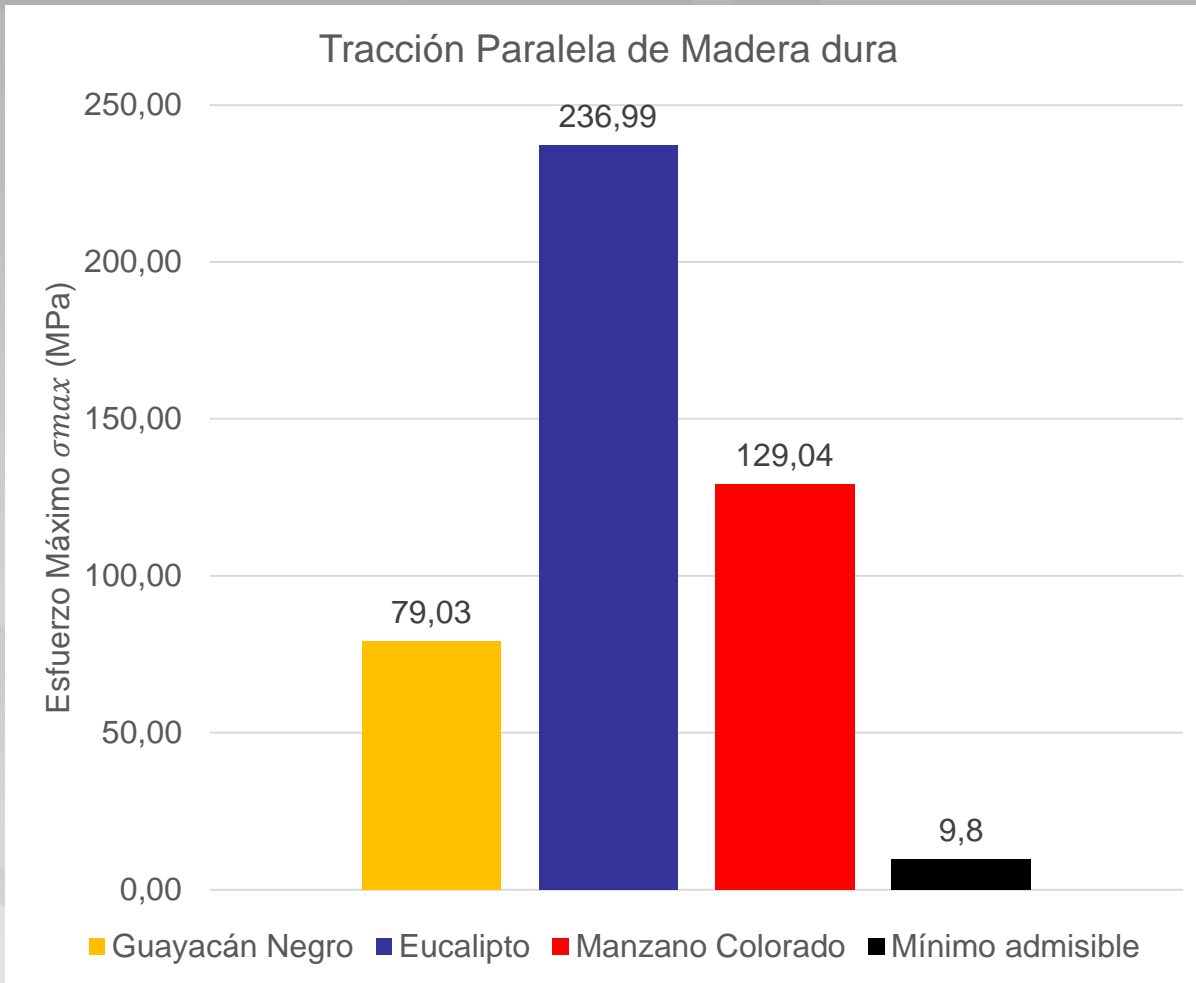
CH del ensayo de Flexión



CH admisible: Comprende de 0 a 30 %

Resultados

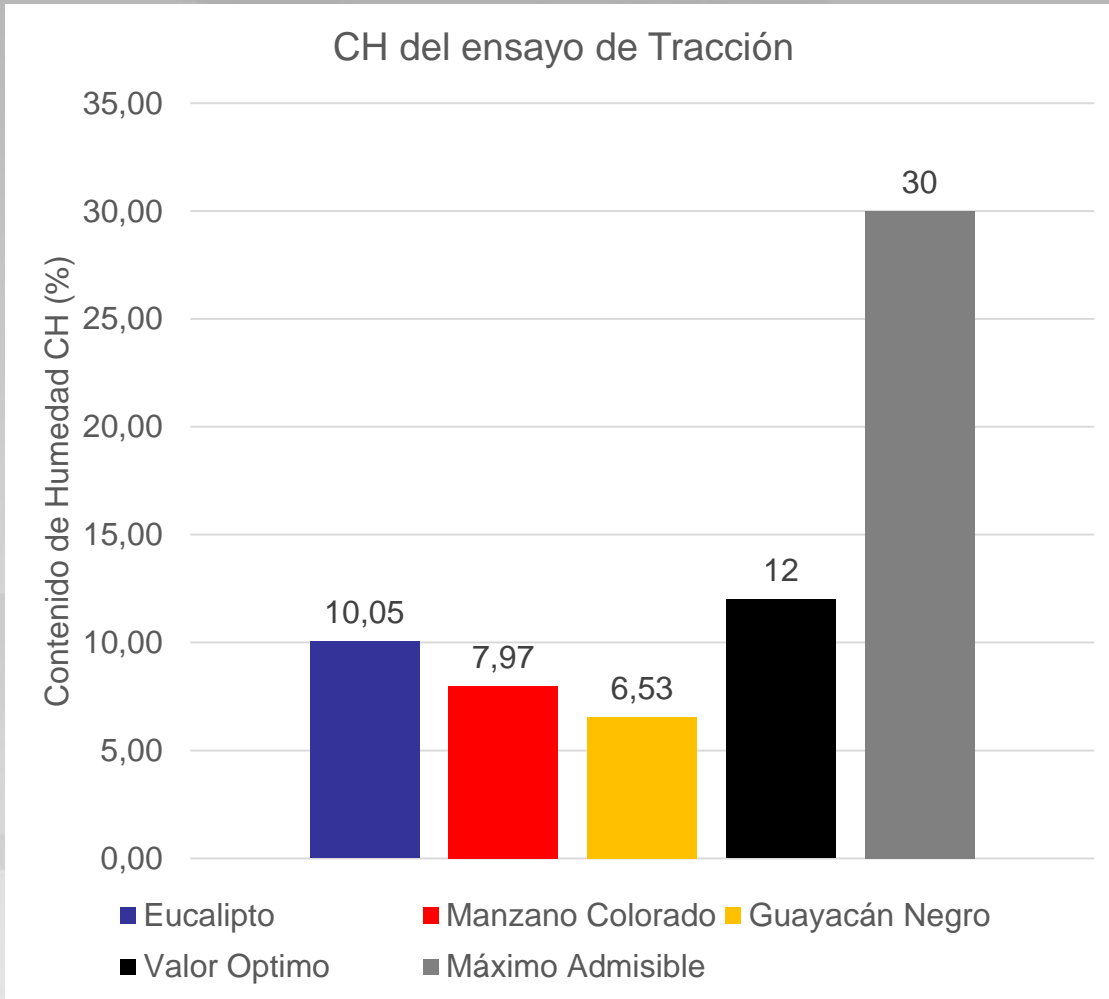
Ensayos de tracción paralela para las especies analizadas de madera dura.



E.max admisible: 9,8 a 68,7 MPa (Ministerio del ambiente)

Resultados

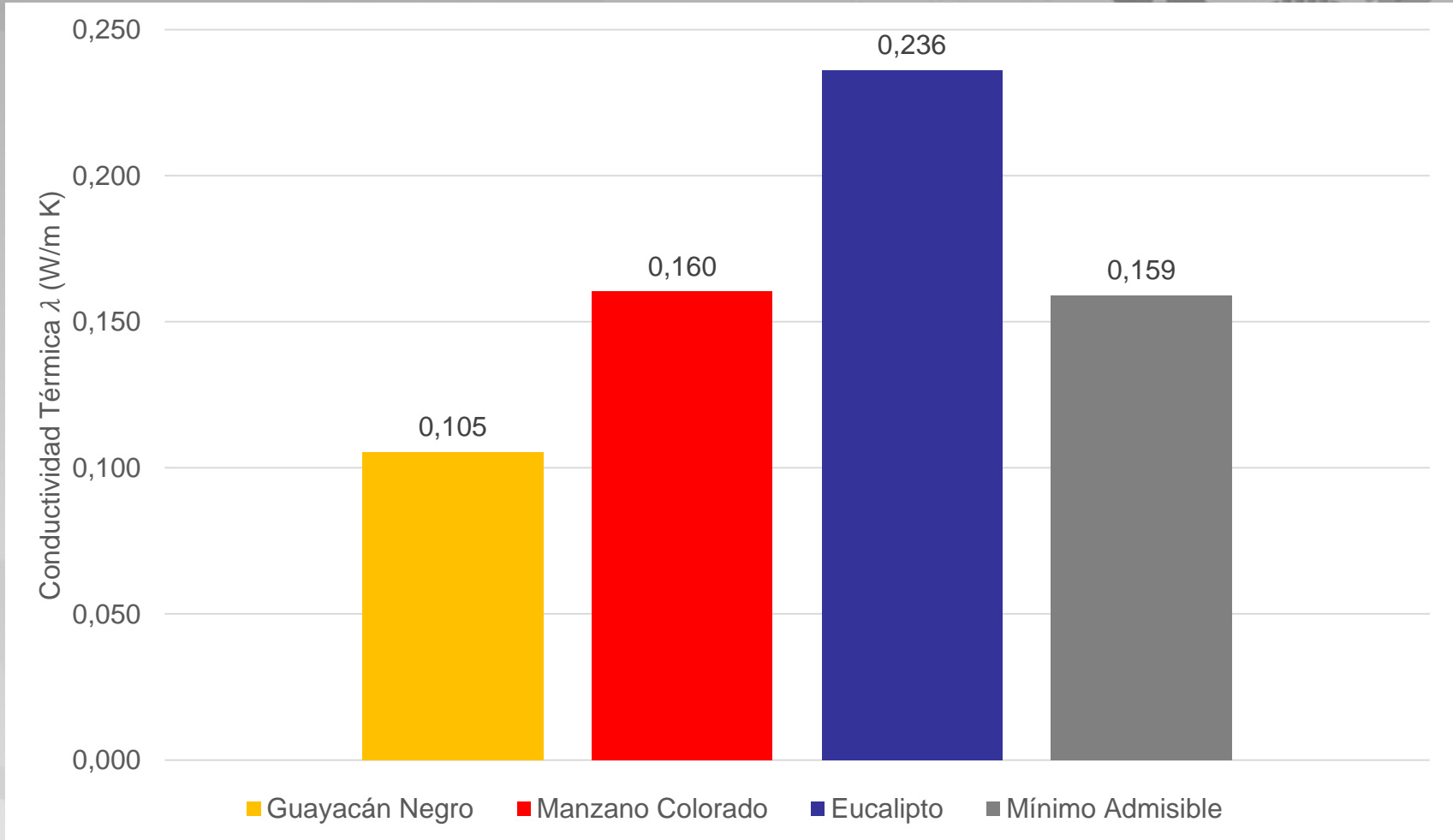
Ensayos de CH para tracción paralela en madera de las especies guayacán, eucalipto y colorado.



CH admisible: Comprende de 0 a 30 %

Resultados

Ensayos de conductividad térmica para la madera dura.



C.T. mínimo: 0,159 W/m K (Transferencia de calor y masa de Cengel)

Discusiones



Adobe:

Los agregados son esenciales para mejorar las propiedades de los materiales.

Es fundamental el tiempo de secado de las probetas para los ensayos.

La conductividad térmica es mayor que la del bloque de concreto.

Discusiones

The background features a large, faint silhouette of a hand holding a gear. Scattered across the top right and middle are several smaller, detailed gear icons of various sizes and designs, some with teeth and others with different internal patterns.

Bloque de concreto:

La resistencia a la compresión varía dependiendo de los agregados.

Las dimensiones de los bloques varían dependiendo de la productora.

El punto óptimo de fraguado del bloque es fundamental para mejorar las propiedades.

La conductividad térmica tuvo mejores resultados.

Discusiones



Madera dura:

Son una buena opción para material de piso.

Las propiedades mecánicas, son mejores analizadas al 12% de contenido de humedad.

El secado de la madera influye en la conductividad térmica.

Conclusiones



Los resultados del adobe para resistencia a compresión y resistencia a flexión, son menores significativamente.

Se obtuvieron mejores resultados de conductividad térmica del adobe, según la densidad de la muestra.

Los resultados muestran que los bloques de concreto del sector de Amagüaña poseen menor resistencia a compresión en base a la norma INEN.

Conclusiones



La conductividad térmica en bloques de concreto, es menor en base a las referencias consultadas.

La resistencia a compresión paralela, compresión perpendicular y flexión estática, es aceptable en madera dura

La resistencia a la tracción de la madera guayacán, no cumple.

Conclusiones



Los resultados de conductividad térmica para madera dura, si cumplen (norma NBE-CT).

Las muestras de madera guayacán presentan mejor resistencia térmica.

GRACIAS POR SU ATENCION



Presentación proyecto de grado
Mario F. Bustamante Crespo