



LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Método para determinar conductividad térmica por comparativo longitudinal

Author: Edgar Vicente MACÍAS MELO

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 30
Mail: edgar.macias@ujat.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			



CONTENIDO

1. Introducción
 2. Objetivo
 3. Descripción de método experimental (modelo experimental)
 4. Ecuación gobernante y condiciones de frontera (simulación numérica)
 5. Resultados
 6. Conclusiones
-



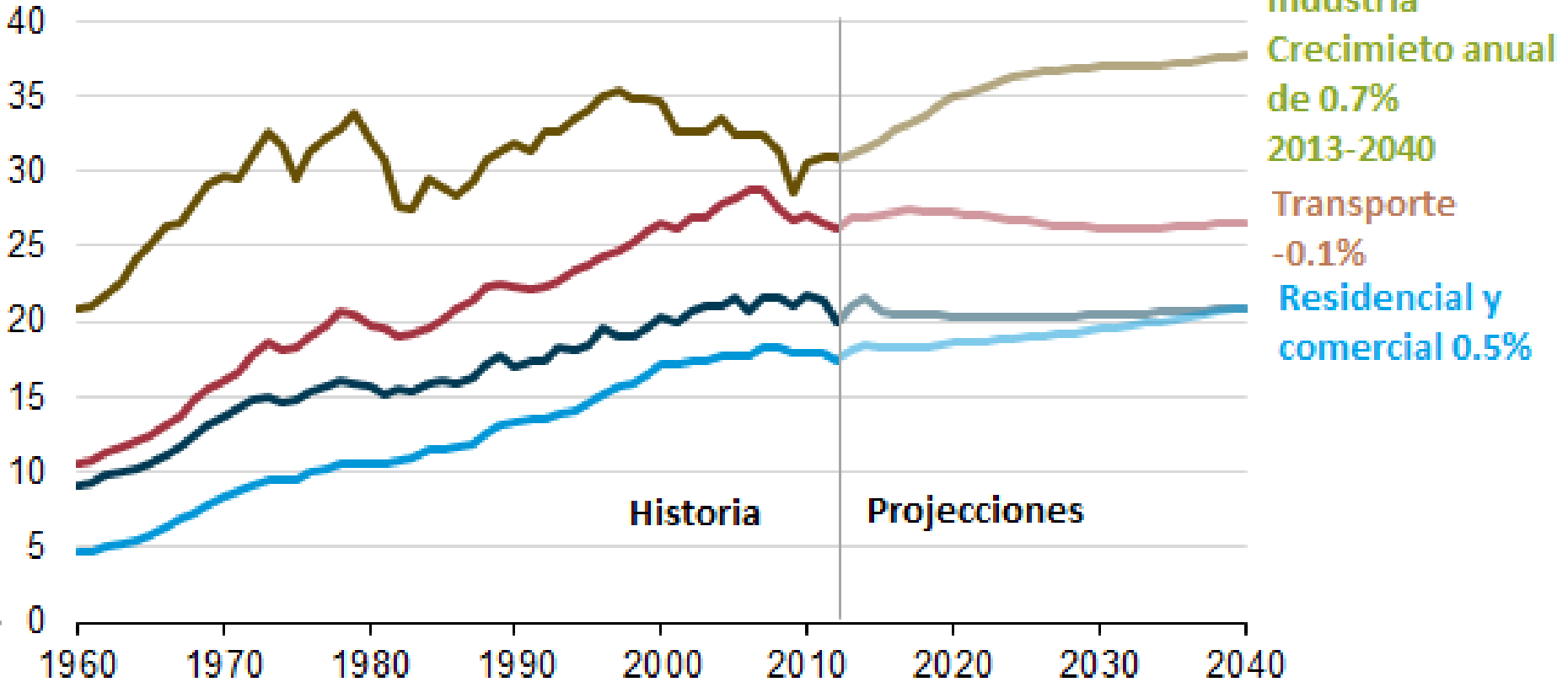
1. Introducción

Tan solo en parte de américa del norte:

Consumo de energía Total, 1960-2040



quadrillion Btu



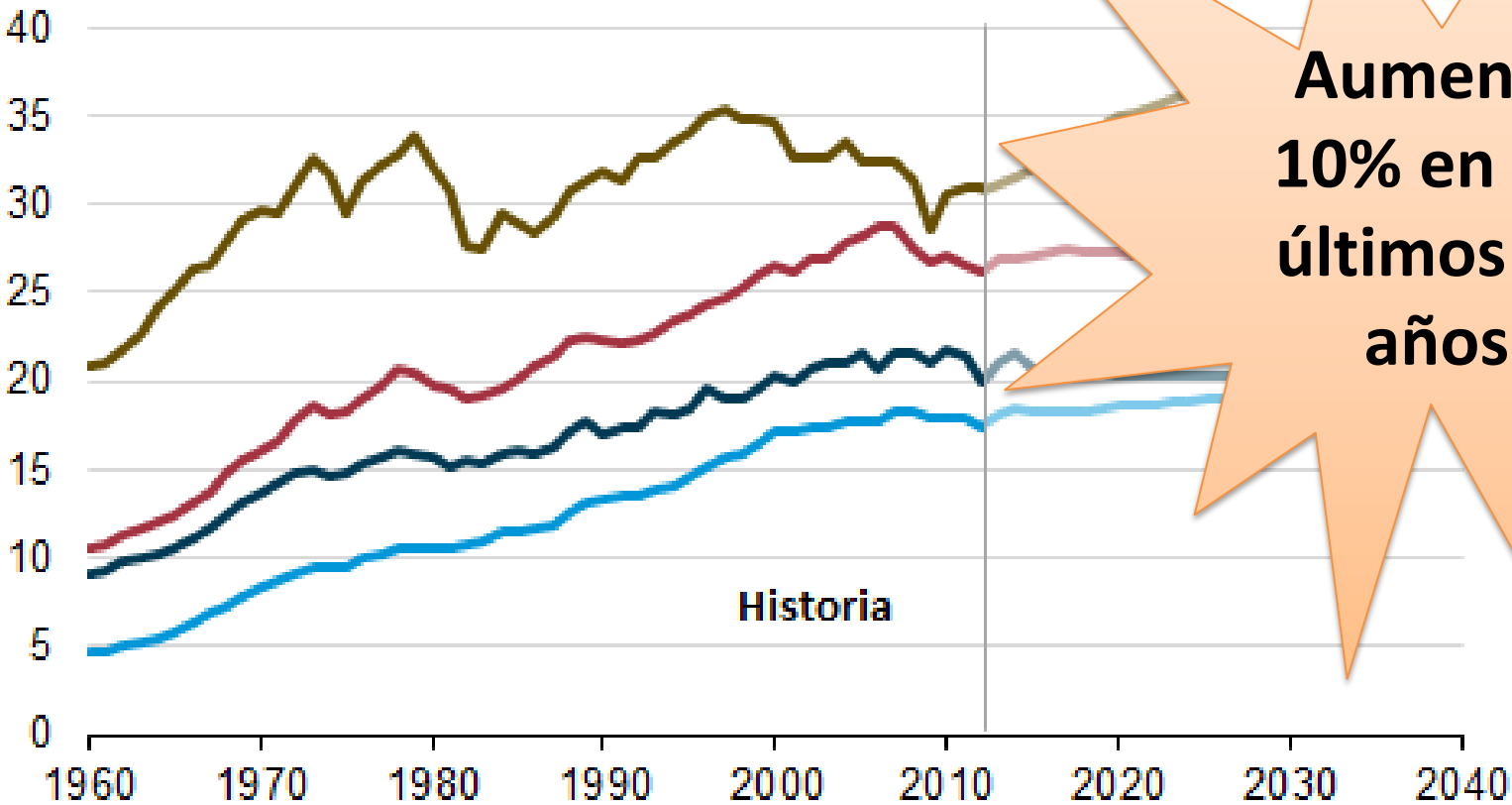


1. Introducción

Tan solo en parte de américa del norte:

Consumo de energía Total, 1960-2040

quadrillion Btu



Aumentó
10% en los
últimos 30
años



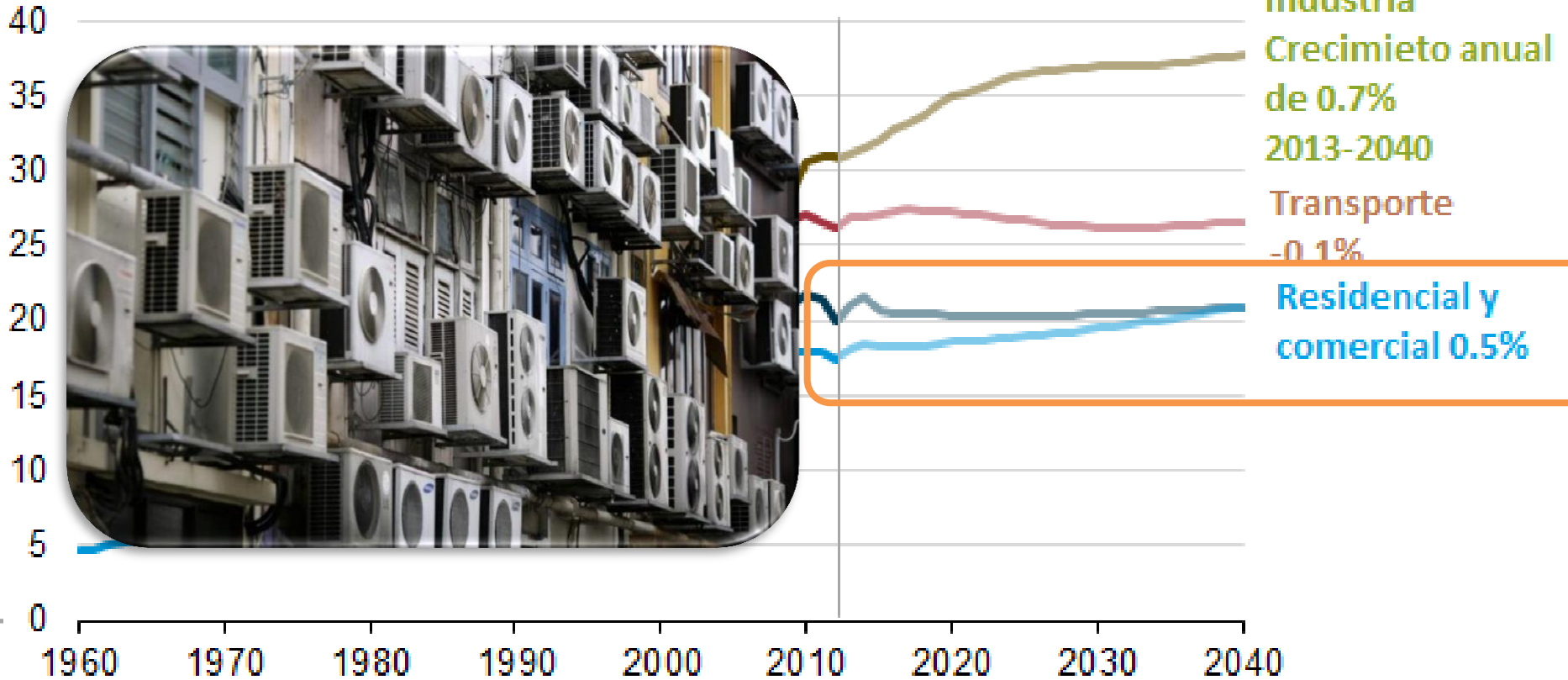


1. Introducción

Tan solo en parte de América del Norte:

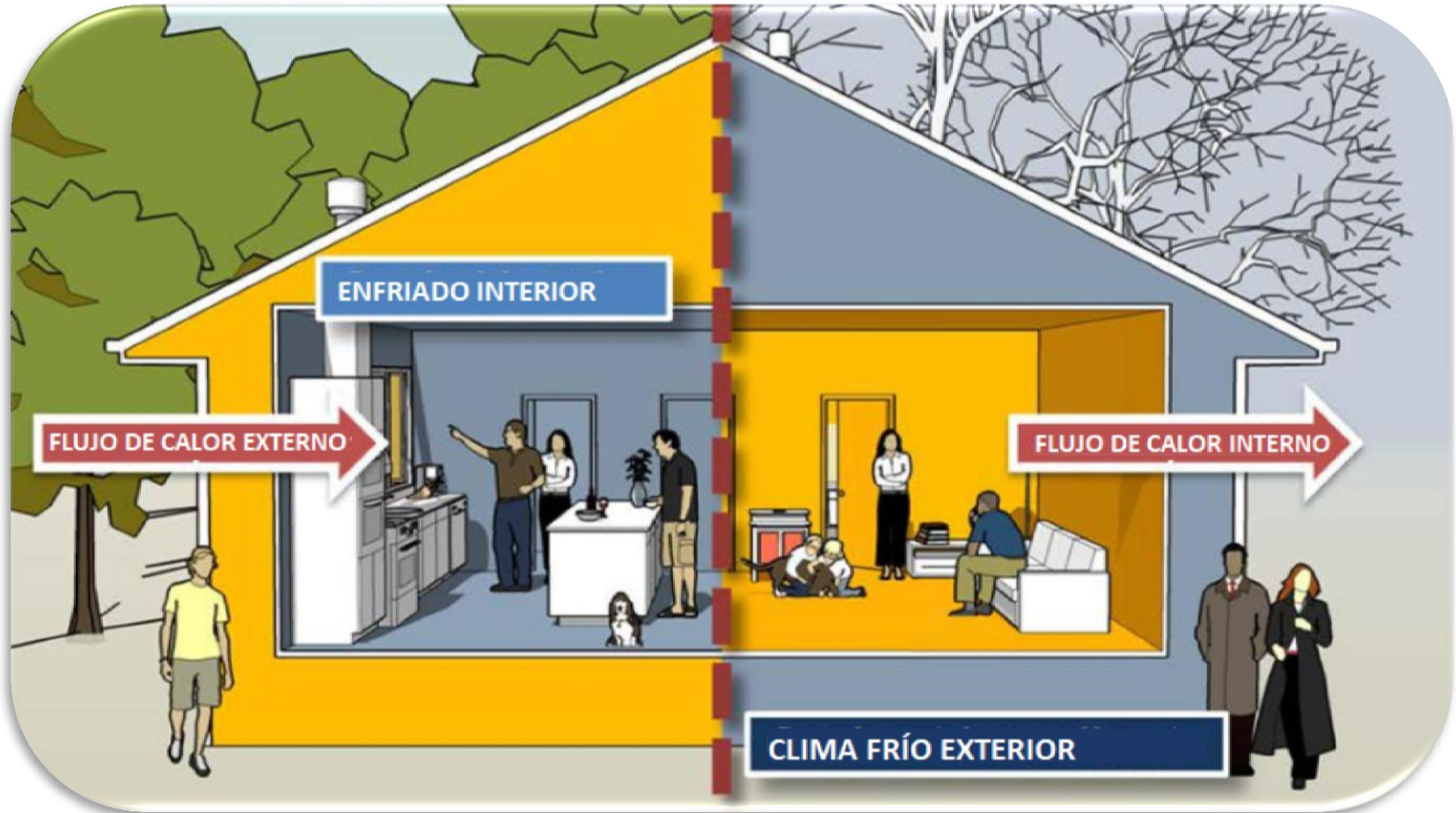
Consumo de energía Total, 1960-2040

quadrillion Btu





1. Introducción

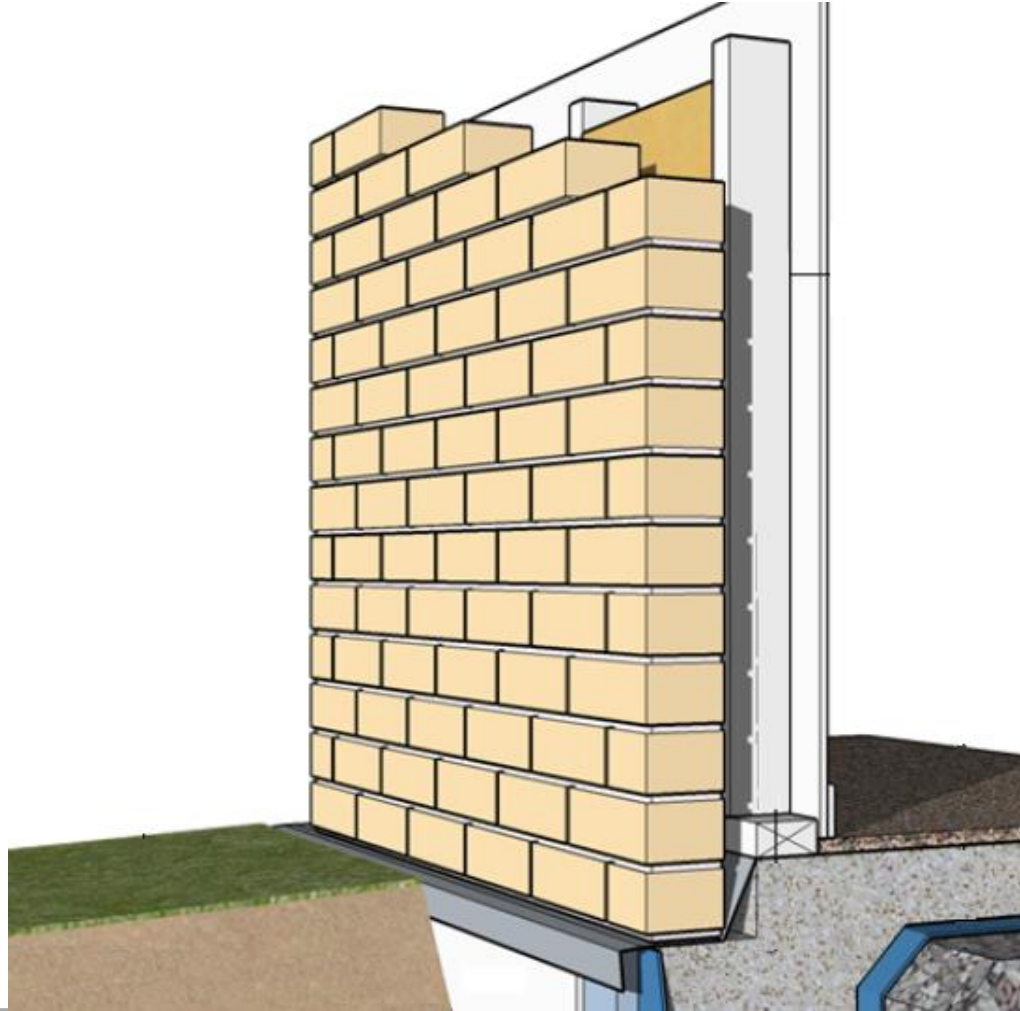




UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

1. Introducción





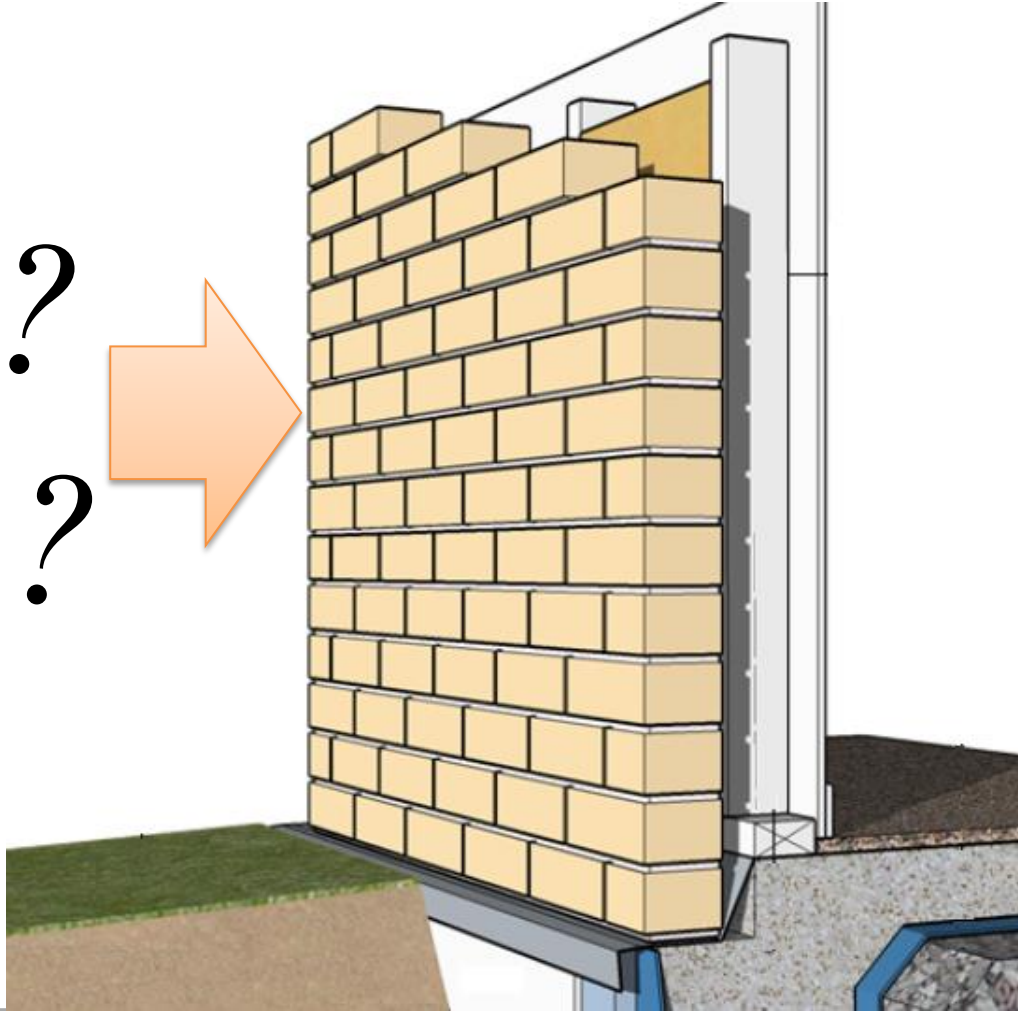
UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

1. Introducción

$$\lambda = ?$$

$$\alpha = ?$$





UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

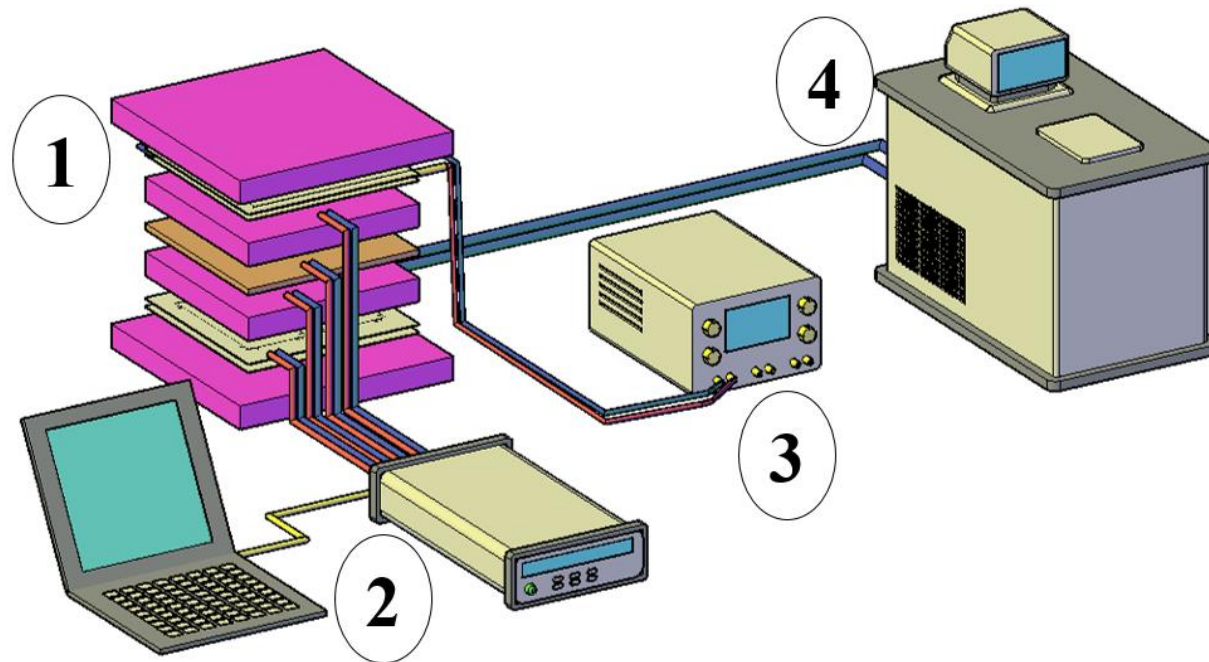
“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

2. Objetivo

Desarrollar un método para determinar la conductividad térmica de materiales mediante comparativo longitudinal de flux de calor.



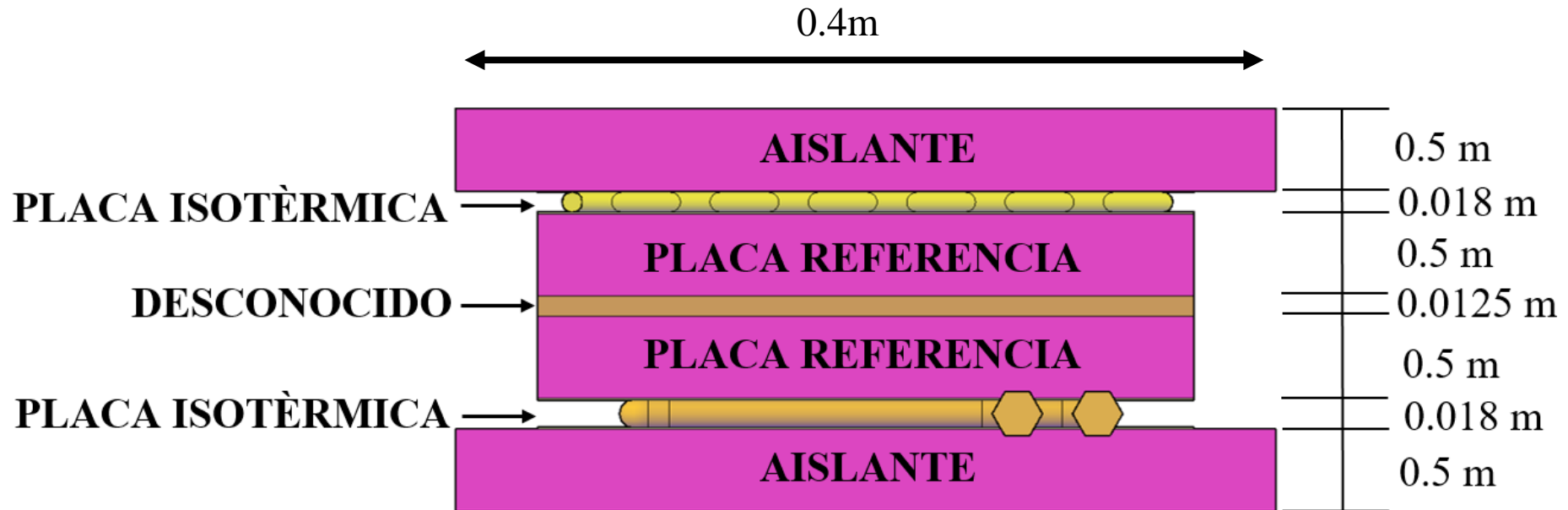
3. Descripción del método experimental



1. Placas de referencia y muestra desconocida.
2. Sistema de adquisición de datos.
3. Fuente de poder
4. Baño térmico.



3. Descripción del método experimental





3. Descripción del método experimental

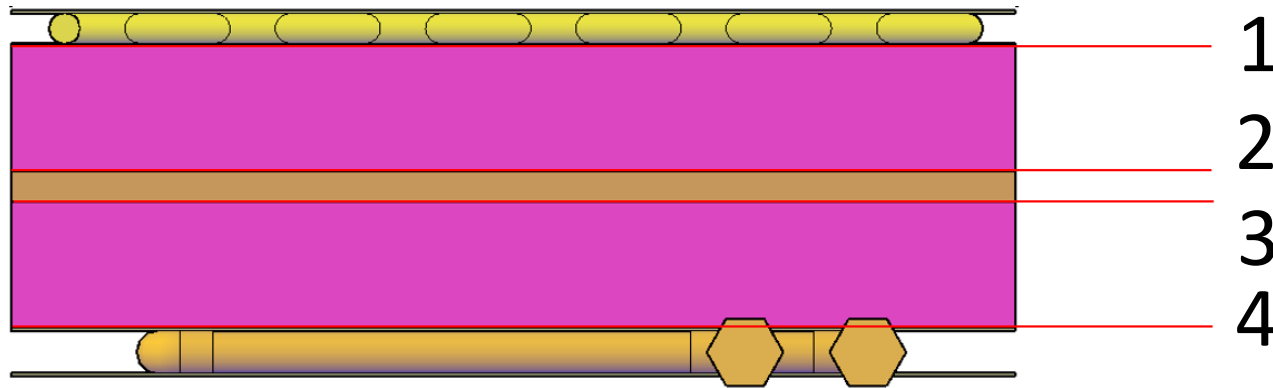
Material	λ (W/m °C)	ρ (kg/m³)	C_p (KJ/kg °C)
Poliestireno extruido (Placa de referencia) (A 26.85°C, Máxima 78°C)	0.028	55	1210
Madera de pino (Desconocido) (A 26.85°C)	0.119	510	1380



**DATOS DE MUESTRAS
COMERCIALES**



3. Descripción del método experimental



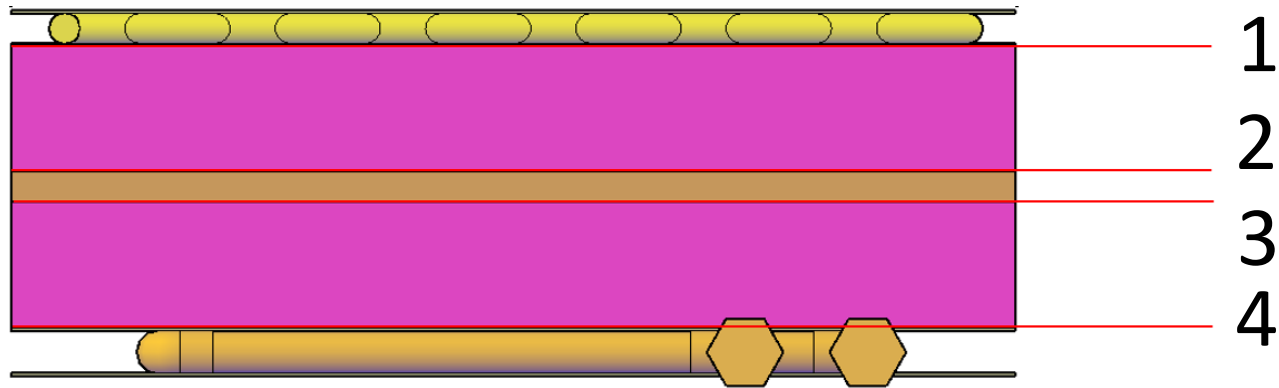
$$q''_{1-2} = q''_{2-3} = q''_{3-4}$$

$$q''_{1-2} = \frac{\lambda_{r1} (T_1 - T_2)}{L_{r1}}$$

$$q''_{3-4} = \frac{\lambda_{r3} (T_3 - T_4)}{L_{r3}}$$



3. Descripción del método experimental



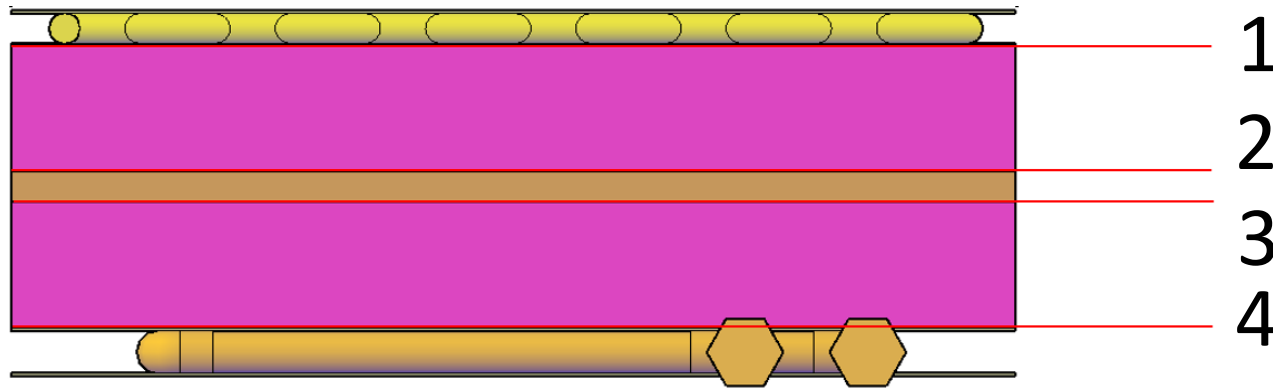
$$q''_{1-2} = q''_{2-3} = q''_{3-4}$$

$$q''_{1-2} = \frac{\lambda_{r1} (T_1 - T_2)}{L_{r1}}$$

$$q''_{3-4} = \frac{\lambda_{r3} (T_3 - T_4)}{L_{r3}}$$



3. Descripción del método experimental



$$q''_{1-2} = q''_{2-3} = q''_{3-4}$$

$$q''_{1-2} = \frac{\lambda_{r1} (T_1 - T_2)}{L_{r1}}$$


?

$$q''_{3-4} = \frac{\lambda_{r3} (T_3 - T_4)}{L_{r3}}$$



3. Descripción del método experimental

$$q''_{1-2} = q''_{2-3} = q''_{3-4}$$


$$\lambda_d = \frac{q''_{2-3} L_d}{T_2 - T_3} = \frac{q''_{1-2} L_d}{T_2 - T_3}$$



4. Ecuación gobernante y condiciones de frontera (simulación numérica)

Ecuación gobernante de la transferencia de calor bidimensional para el interior del sistema:

$$\rho C_P \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda \frac{\partial T}{\partial y} \right)$$

Discretizando por diferencias finitas:

$$a_P T_P = a_E T_E + a_W T_W + a_N T_N + a_S T_S + b$$



4. Ecuación gobernante y condiciones de frontera (simulación numérica)

$$a_P T_P = a_E T_E + a_W T_W + a_N T_N + a_S T_S + b$$

$$a_E = \frac{\lambda_e \Delta y}{\delta x_e}; \quad a_W = \frac{\lambda_w \Delta y}{\delta x_w} \quad a_N = \frac{\lambda_n \Delta x}{\delta y_n}; \quad a_S = \frac{\lambda_s \Delta x}{\delta y_s}$$

$$a_P^0 = \frac{\rho C_P \Delta x \Delta y}{\Delta t} \quad b = a_P^0 T_P^0$$

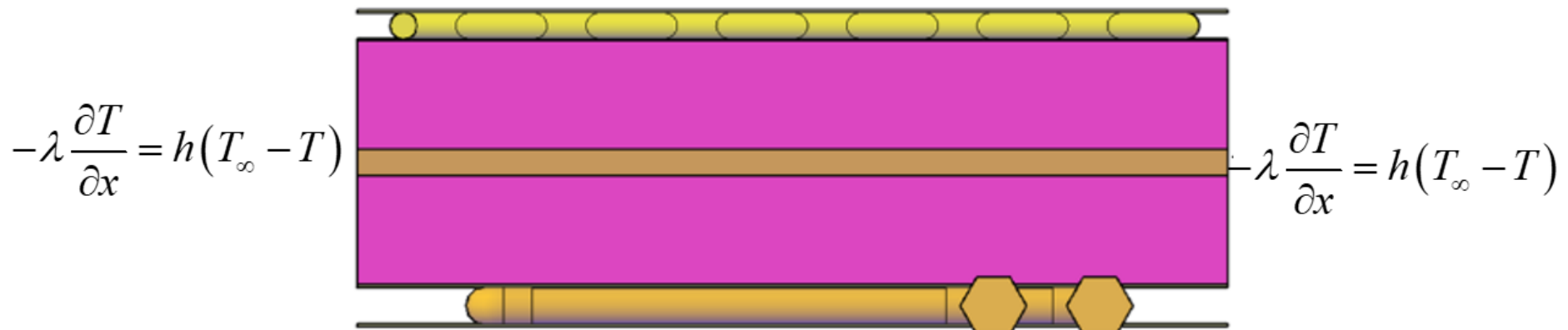
$$a_P = a_E + a_W + a_N + a_S + a_P^0$$



4. Ecuación gobernante y condiciones de frontera (simulación numérica)

Condiciones de frontera

$$T_{SN} = 34.647$$

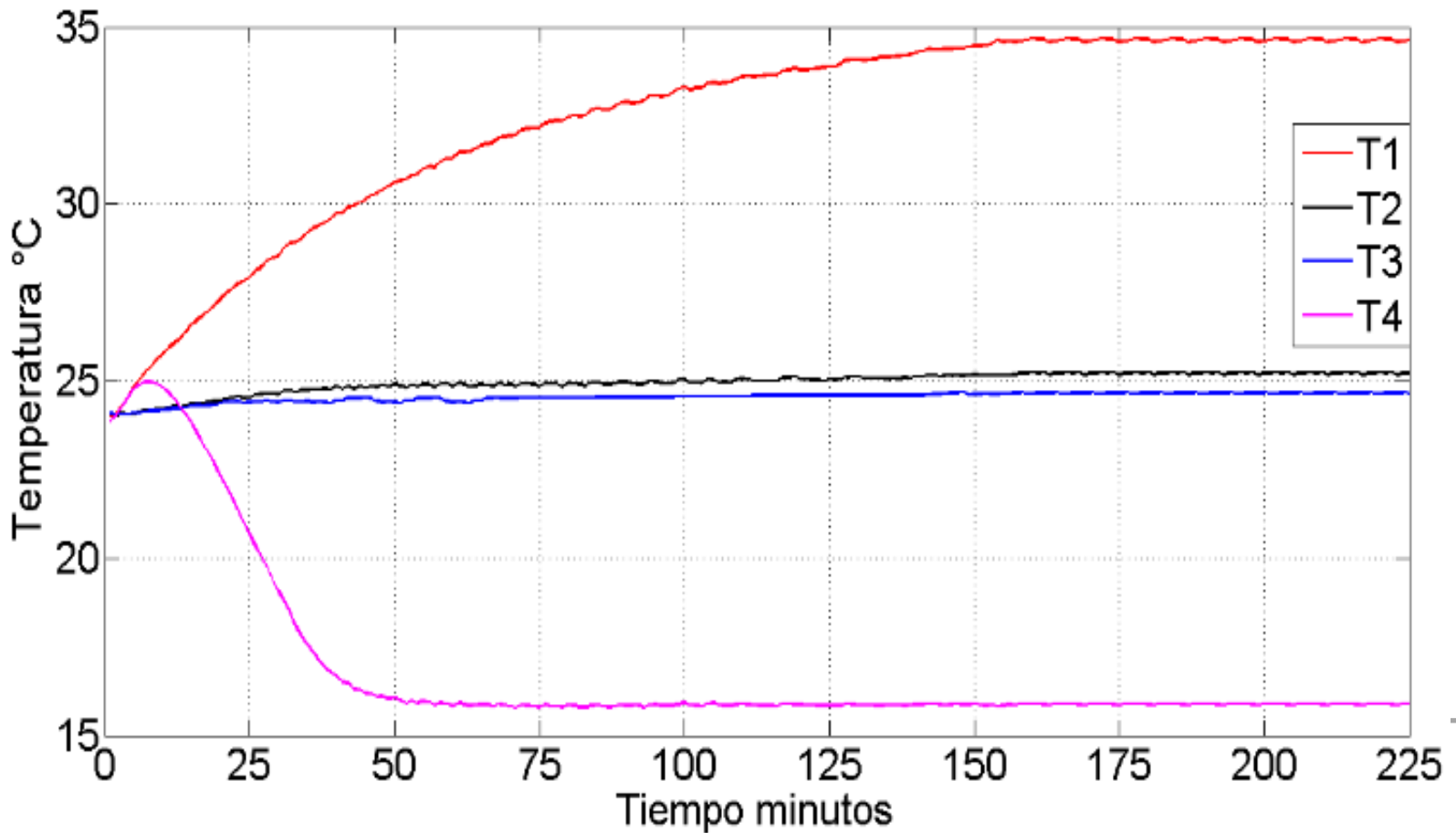


$$T_{SS} = 15.881$$



5. Resultados

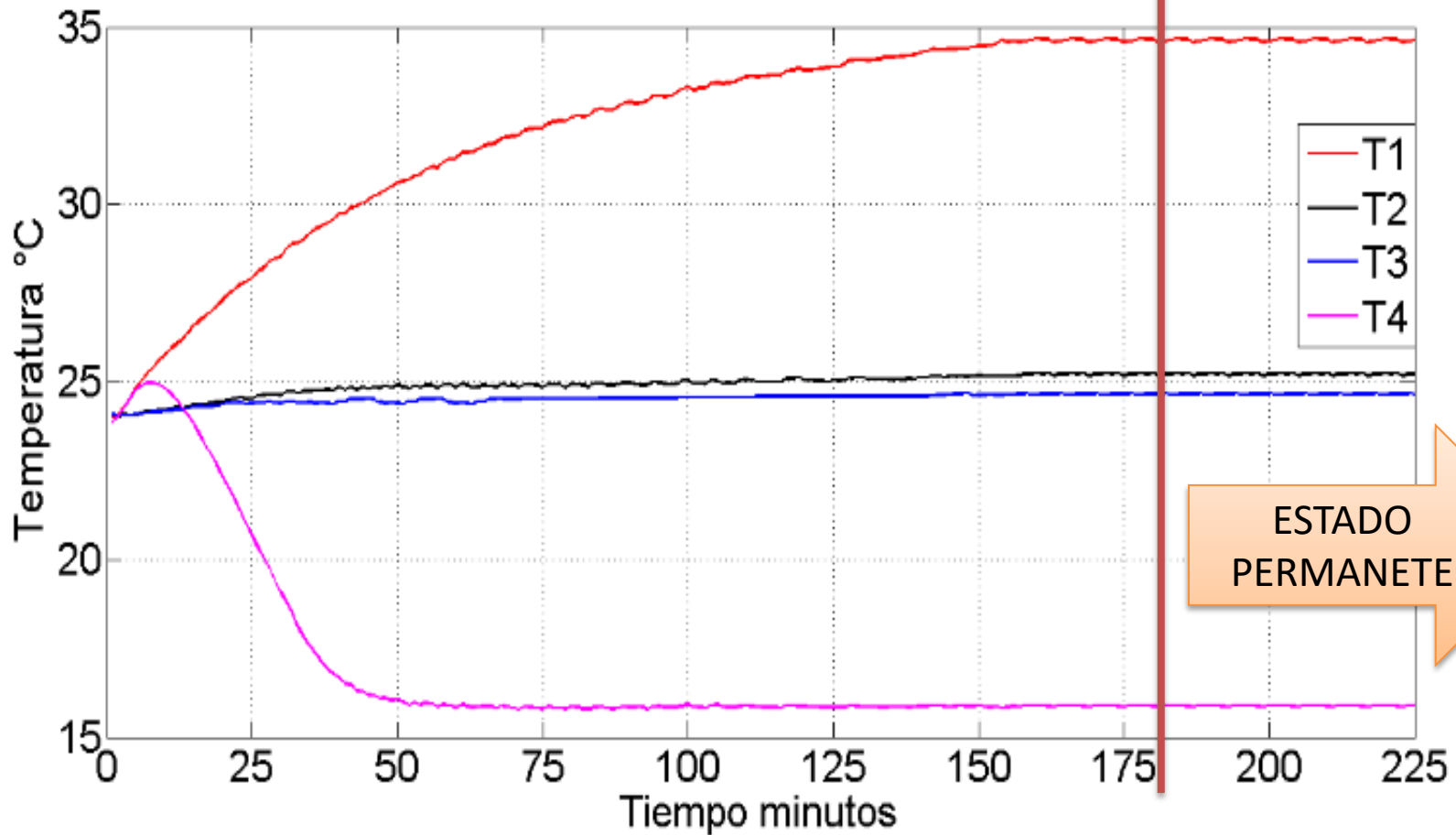
Experimentales





5. Resultados

Experimentales





5. Resultados

Experimentales

Material	Posición de termopar	Temperatura promedio	Desviación estándar en la temperatura	Flux de calor
Referencia	1	34.6299	0.0320	5.2654
	2	25.2274	0.0181	
Desconocido (madera)	2	25.2274	0.0181	5.28925
	3	24.6693	0.0125	
Referencia	3	24.6693	0.0125	5.3131
	4	15.8894	0.0139	



5. Resultados

Experimentales

Material	Posición de termopar	Temperatura promedio	Desviación estándar en la temperatura	Flux de calor
Referencia	1	34.6299	0.0320	5.2654
	2	25.2274	0.0181	
Desconocido (madera)	2	25.2274	0.0181	5.28925
	3	24.6693	0.0125	
Referencia	3	24.6693	0.0125	5.3131
	4	15.8894	0.0139	

q''_{2-3}



5. Resultados

Experimentales

El valor de la conductividad térmica de la placa de material desconocido es de **0.1185 W/m°C**.

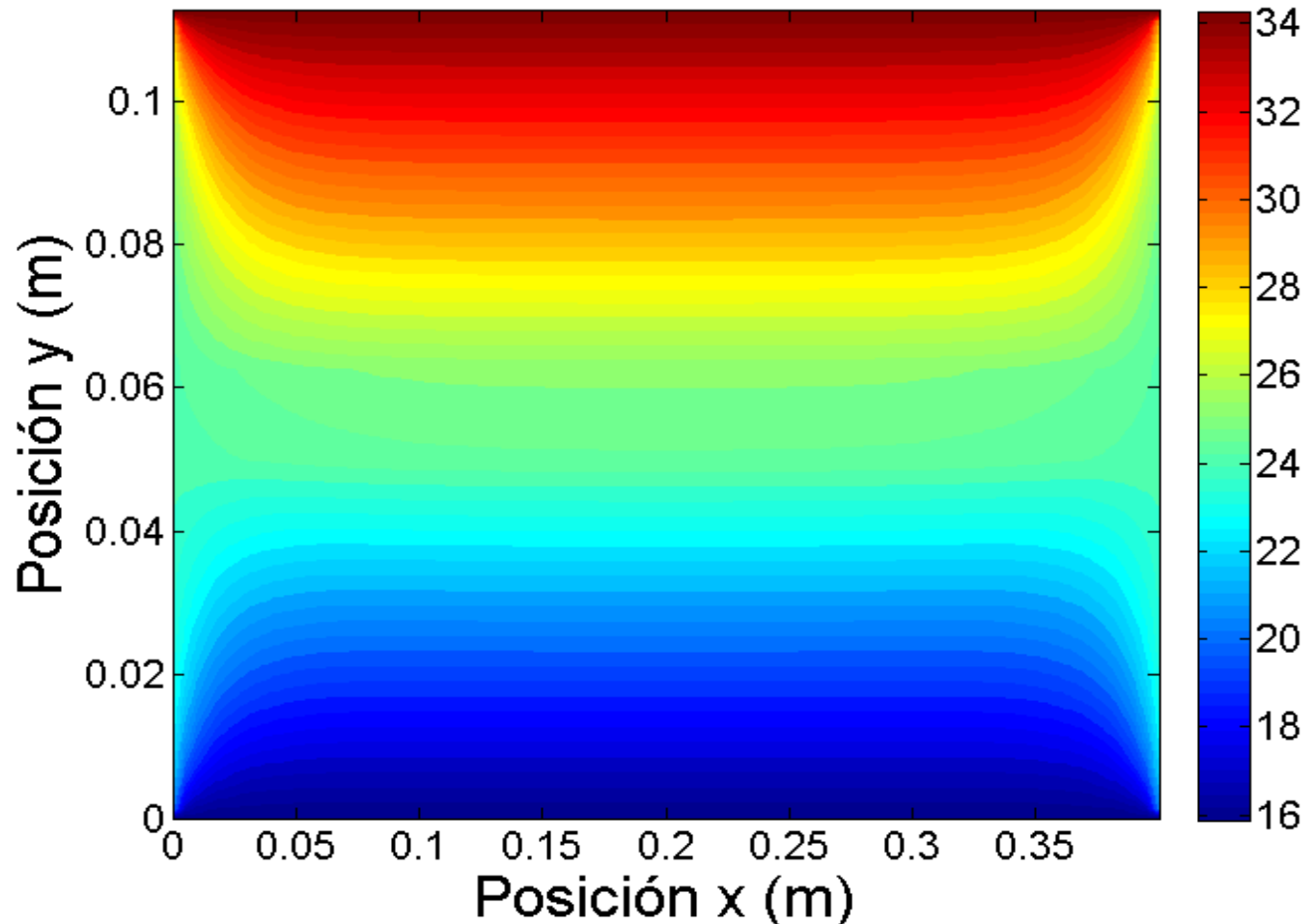
Esta fue empleada para realizar la simulación numérica. Y comparar el comportamiento del campo de temperaturas con respecto a las mediciones reales.



5. Resultados

Simulación

Campo de temperaturas al alcanzar el Estado Permanente





5. Resultados

Simulación

Variaciones (°C)	Tiempo en alcanzar el estado permanente, t_{ep} (h:min:s)	L (cm)
0.1	00:12:30	4
0.01	00:39:00	8.8888
0.001	3:42:30	18.222



5. Resultados

Simulación

Variaciones (°C)	Tiempo en alcanzar el estado permanente, t_{ep} (h:min:s)	L (cm)
0.1	00:12:30	4
0.01	00:39:00	8.8888
0.001	3:42:30	18.222



5. Resultados

Material	λ (W/m °C)	ρ (kg/m ³)	C_p (KJ/kg °C)
Madera de pino (Desconocido)	0.119	510	1380



5. Resultados

Material	λ (W/m °C)	ρ (kg/m ³)	C_p (KJ/kg °C)
Madera de pino (Desconocido)	0.119	510	1380



0.1185 W/m°C

Valor obtenido por el método de
comparativo longitudinal



5. Resultados

Material	λ (W/m °C)	ρ (kg/m ³)	C_p (KJ/kg °C)
Madera de pino (Desconocido)	0.119	510	1380

0.1185 W/m°C

Valor obtenido por el método de
comparativo longitudinal

**¡No mas de
0.45% de
diferencia!**



6. Conclusiones

Los resultados mostraron que:

- Se obtiene un valor de conductividad térmica de una muestra con una diferencia de no mas del 0.45% del valor presentado en el mercado.
- Es ideal para materiales con una conductividad no mayor a los 200 W/m²C como el acero.
- El método es aplicable para distintas dimensiones de muestras representativas.
- Es posible conocer las propiedades térmicas de casi cualquier material de una manera económica, comparado con otras técnicas.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)