



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT

Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

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

Title: Análisis experimental y numérico de la transferencia de calor de un cambiador compacto

Author: Raymundo LÓPEZ CALLEJAS

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

Pages: 12
Mail: rlc@correo.azc.uam.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			

Universidad
Autónoma
Metropolitana



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



Análisis experimental y numérico de la transferencia de calor de un cambiador compacto

Raymundo López Callejas
rlc@correo.azc.uam.mx

Universidad Autónoma Metropolitana
Azcapotzalco
Ciudad de México,
Azcapotzalco, CP 02200
Tel: 55 53189060

San Juan del Río, Qro. 27 al 29 de septiembre del 2017.

Objetivo:

Simular numéricamente el comportamiento de un calentador de agua de paso del tipo instantáneo, con cambiador de calor compacto y compararlos los obtenidos experimentalmente.

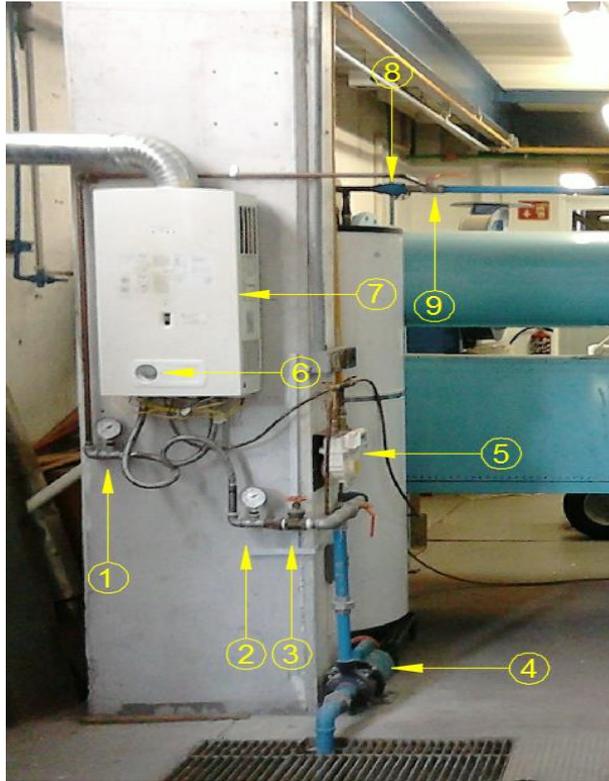
El prototipo evaluado es de una capacidad de 10 L/min y presenta una eficiencia marcada en su placa del 87 %.

Introducción

Un calentador de agua de paso del tipo “instantáneo” está formado por dos elementos:

- Una primera sección constituida por un serpentín con aletas, comúnmente se denomina cambiador de calor compacto, en el cual los gases calientes pasan por el exterior y el agua circula por el interior de la tubería
 - La segunda es otro serpentín arrollado a una lámina con tres vueltas como máximo.
-

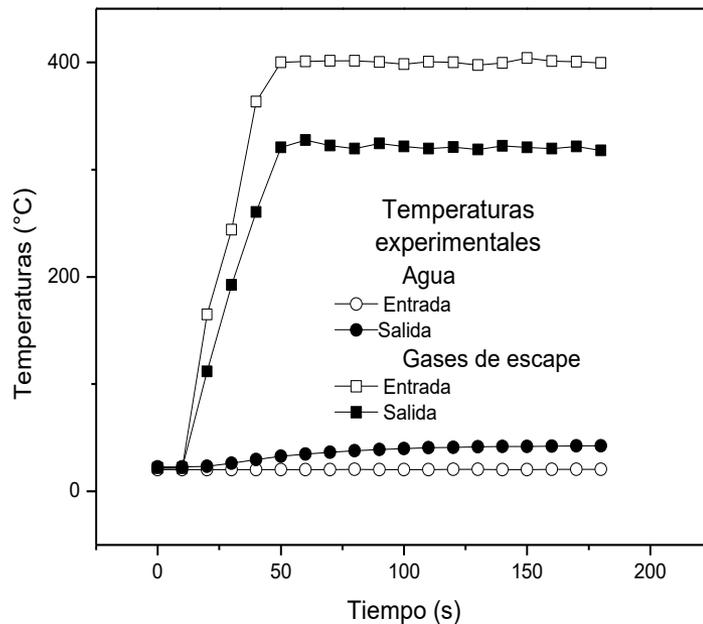
Prototipo experimental



- 1) Manómetros tipo Bourdon
- 2) Manómetros tipo Bourdon
- 3) Válvula de globo
- 4) Motobomba centrífuga
- 5) Medidor del flujo de gas L.P.
- 6) Perilla de control de calentamiento
- 7) Calentador de agua instantáneo
- 8) Válvula de globo
- 9) Tubería de descarga

Para la evaluación experimental se utilizó la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SEDG-2003.

Resultados experimentales



Presión de entrada del agua 0.70 kPa.
Presión de salida del agua 0.32 kPa.

Para un flujo de 10 L/min de agua.
Temperatura ambiente y del agua a la entrada del calentador es de 20 °C.

La temperatura de salida 40 °C.

Tiempo de evaluación 180 s.

El consumo volumétrico de gas L.P. 0.021 m³.

Temperatura de los gases de combustión justo a la entrada del cambiador de calor es de 400 °C.
Temperatura de salida 320 °C.

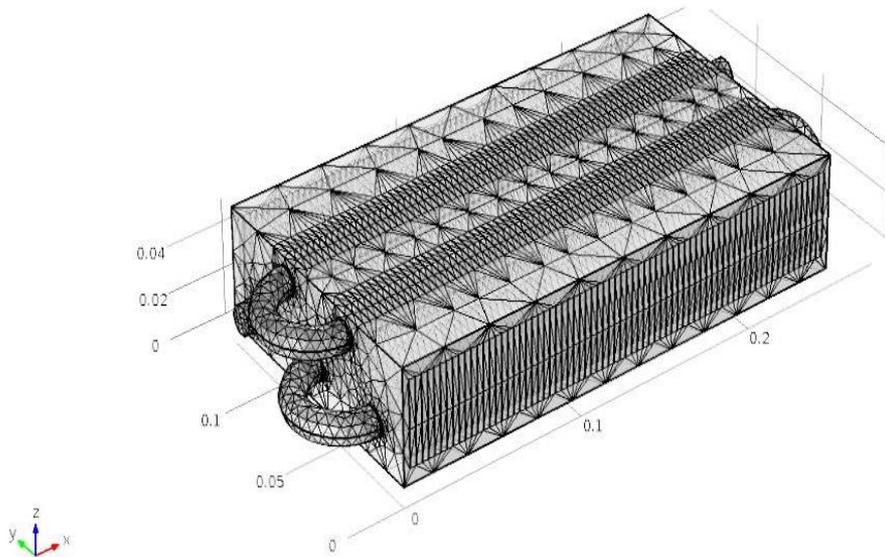
Resultados experimentales

La eficiencia obtenida experimentalmente en el calentador fue del 79 %, la cual está por debajo del valor reportado en la placa, del 87 %.

$$\eta = \frac{\text{Energía obtenida por el agua}}{\text{Energía suministrada por el gas}}$$

$$\eta = \frac{(\dot{m} C_p \Delta T)_{\text{agua}}}{(\dot{m} C_p \Delta T)_{\text{gas}}}$$

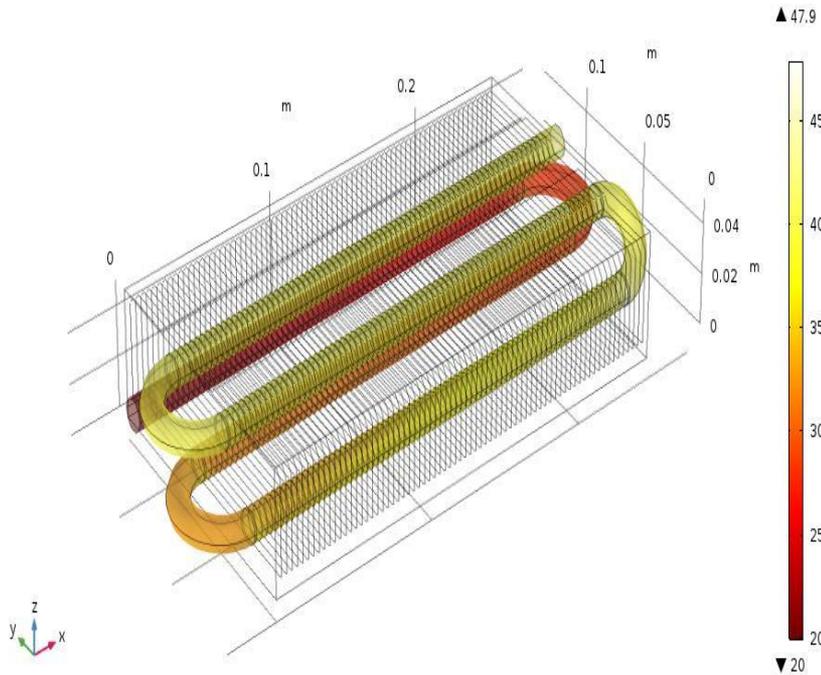
Modelo numérico



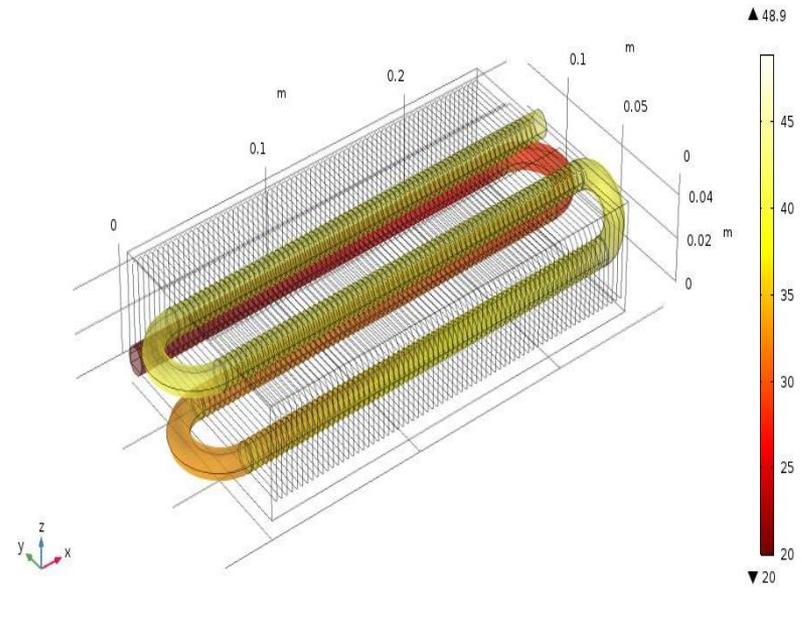
Para la simulación numérica del cambiador de calor compacto, se utilizó el método $\kappa - \varepsilon$, contenido en el software COMSOL Multiphysics

Resultados obtenidos

Time=10 s Surface: Temperature (degC)

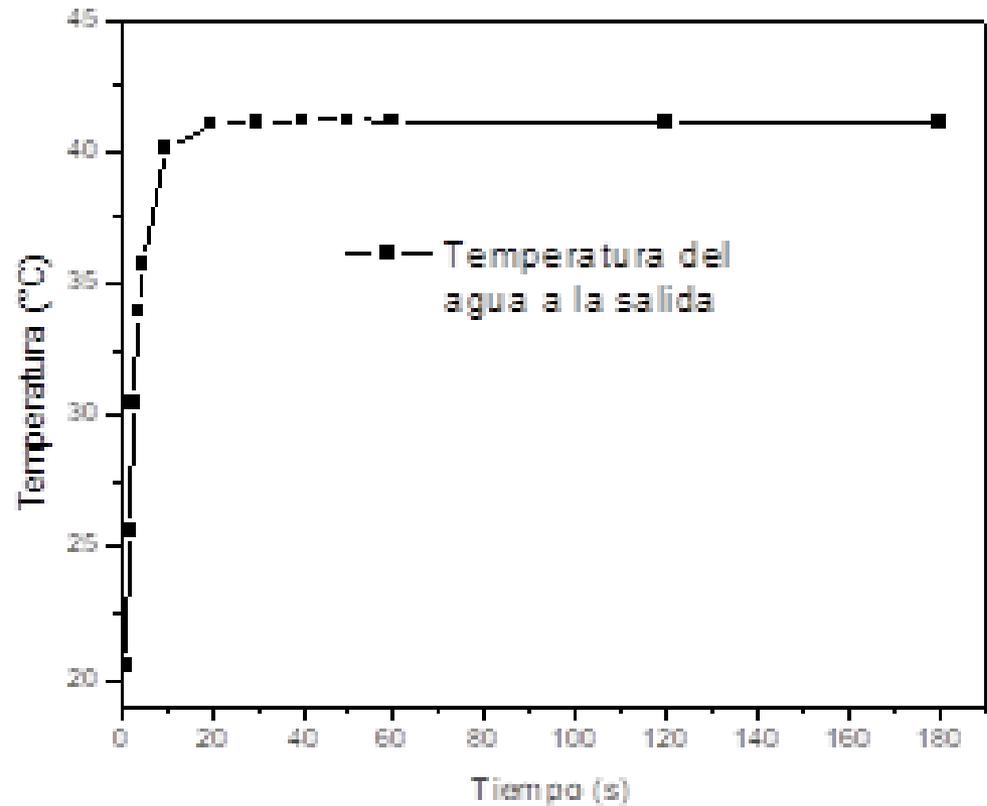


Time=20 s Surface: Temperature (degC)



Resultados obtenidos

Tiempo (s)	Temperatura (°C)
1	20.50
2	25.60
3	30.46
4	33.93
5	35.73
10	40.11
20	41.04
30	41.15
40	41.18
50	41.18
60	41.17
120	41.16
180	41.16



Conclusiones

Se analizó numéricamente la transferencia de calor en un cambiador de calor compacto de tubos aletados.

Modelo de turbulencia k- ϵ del software COMSOL Multiphysics.

Para un flujo turbulento de $Re = 1.44 \times 10^4$.

En la simulación se obtiene la distribución de temperaturas y velocidades tanto para los gases de combustión como para el agua que se utiliza en el proceso.

Conclusiones

Después de 20 s la temperatura del agua a la salida es de 41.04 °C y se mantiene casi constante.

El valor experimental fue de 40.0 °C.

Los gases calientes entran al calentador a 400 °C.

La temperatura de salida por simulación fue de 105 °C, muy cercano a la temperatura registrada experimentalmente, de 98 °C.

Conclusiones

La eficiencia del calentador obtenida con las temperaturas de la simulación es de casi el 81 %, la cual está por debajo de la reportada por el fabricante en la placa del mismo (87 %).



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)