



**XXII Congreso Chileno de
Mecánica Computacional**
3 y 4 de octubre de 2024
Quilpué, Chile



Sociedad Chilena de
Mecánica Computacional

EFFECTO EN LA DISCRETIZACIÓN ESPACIAL EN LA MODELACIÓN DE UN EVAPORADOR/DESHUMIDIFICADOR: ESTUDIO COMPARATIVO

Cristian Cuevas, Aitor Cendoya, Matías Pezo y Daniel Sacasas

Departamento de Ingeniería Mecánica - Universidad de Concepción
Casilla 160-C – Concepción – CHILE
e-mail: crcuevas@udec.cl, acendoya2017@udec.cl, dsacasas@udec.cl

RESUMEN

El funcionamiento de un evaporador en un sistema de refrigeración depende mucho de las condiciones a las que este opera y de las condiciones ambientales. Estos pueden trabajar con o sin condensación de la humedad del aire ambiente e incluso con el congelamiento de esta. En el presente estudio se modela numéricamente un evaporador discretizado en 1 y 2 zonas. Para este modelamiento se emplea la hipótesis presentada por Ding et al. [1], cual considera al evaporador trabajando en régimen totalmente seco o totalmente húmedo. El dispositivo es implementado en EES y se modela de 2 formas, en forma detallada fila por fila y en forma concentrada en zona bifásica y zona sobrecalentada. De la modelación presentada en este estudio se concluye que el modelo detallado por fila, logra representar de mejor forma el fenómeno de condensación de la humedad del aire ambiente. Dicho modelo es capaz de determinar con mayor precisión la temperatura de contacto de la superficie del intercambiador, lo que permite determinar exactamente cuándo se produce o no condensación de la humedad del aire ambiente.

Agradecimientos

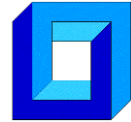
Este trabajo fue financiado por ANID FONDEF ID22I10051.

REFERENCIAS

[1] X. Ding, J. Eppe, J. Lebrun, and M. Wasacz, “Cooling Coil Models to be used in Transient and/or Wet Regimes. Theoretical Analysis and Experimental Evaluation,” in *Proceedings of the third international conference on System Simulation in Buildings, Liege*, University of Liege, Ed., 1990.



**XXII Congreso Chileno de
Mecánica Computacional**
3 y 4 de octubre de 2024
Quilpué, Chile



Sociedad Chilena de
Mecánica Computacional

SIMULACIÓN CFD DE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ENFRIAMIENTO DE UN MOTOR ELÉCTRICO DE RELUCTANCIA PARA APLICACIONES MÓVILES

Bastián Urbano¹, Cristian Cuevas¹, y Juan Tapia²

¹Departamento de Ingeniería Mecánica – Universidad de Concepción
Casilla 160-C – Concepción – CHILE
e-mail : crcuevas@udec.cl, burbano2017@udec.cl

²Departamento de Ingeniería Eléctrica - Universidad de Concepción
Casilla 160-C – Concepción – CHILE
e-mail : juantapia@udec.cl

RESUMEN

El impacto que está creando el uso de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero son los principales responsables del aumento de temperatura global y del cambio climático que hoy en día nos afecta y que se agravará en los años venideros. En este sentido, el uso de vehículos eléctricos [1], ya sea con baterías o con pilas a combustible, contribuye a la descarbonización en aplicaciones móviles. En particular, la industria de la minería es una de las interesadas en realizar un recambio de sus camiones por camiones eléctricos. La particularidad de este tipo de camiones, que requieren de grandes torques a bajas velocidades [2], posiciona a los motores sincrónicos de reluctancia como uno de los más indicados para esta aplicación. Para poder aumentar el rango de operación de estos motores, es imprescindible contar con un sistema de enfriamiento del motor, y el más eficiente es el que se realiza con agua. Se simuló cuatro configuraciones, para las cuales las temperaturas máximas oscilaron entre 129°C y 140°C, siendo la de canales axiales la que logra una menor temperatura con una pérdida de carga del lado del agua de 280 mbar, luego se sigue la configuración de canales paralelos con una temperatura de 130°C y una pérdida de carga de 89 mbar. Esta última resulta la mejor configuración en términos de enfriamiento y pérdida de carga.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por ANID FONDEF ID21I10099.

REFERENCIAS

- [1] M.Yildirim, M. Polat, H. Kurum, A survey on comparison of electric motor types and drives used for electric vehicles. In Proceedings of the 2014 16th International Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition, Antalya, Turkey, 21–24 September 2014; pp. 218–223
- [2] A. Singh, Electric Vehicle Market by Type, Apr 2020. [Online]. Disponible: <https://www.alliedmarketresearch.com/electric-vehicle-market>.



**XXII Congreso Chileno de
Mecánica Computacional**
3 y 4 de octubre de 2024
Quilpué, Chile



**Sociedad Chilena de
Mecánica Computacional**

SIMULACIÓN CFD DEL EFECTO DE LA POROSIDAD DEL ÁNODO, CÁTODO Y DEL SOPORTE METÁLICO DE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE SOFC SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA

Andrés Escalona¹, Cristian Cuevas¹ y Felipe Sanhueza²

¹Departamento de Ingeniería Mecánica – Universidad de Concepción
Casilla 160-C – Concepción – CHILE
e-mail : andrescalona@udec.cl, crcuevas@udec.cl

²Departamento de Ingeniería de Materiales - Universidad de Concepción
Casilla 160-C – Concepción – CHILE
e-mail : fesanhueza@udec.cl

RESUMEN

El cambio climático ha impulsado al mundo científico a buscar nuevos combustibles y nuevos sistemas de conversión de energía, entre los que se destacan el hidrógeno y las celdas de combustible respectivamente. Chile no está ajeno a esto, y ha apostado a la producción de hidrógeno verde. Esto no ha ido de la mano con el desarrollo de tecnologías de conversión, es por eso que consideramos que también es fundamental desarrollar conocimiento para diseñar, operar y mantener este tipo de tecnologías. En este sentido, en este trabajo se propone realizar una simulación 3D en ANSYS-Fluent para evaluar el efecto de la porosidad del cátodo, ánodo y del metal de soporte de una SOFC sobre la distribución de temperatura, con el fin de encontrar las porosidades que permitan minimizar los gradientes térmicos y con esto reducir posibles problemas de falla por estrés térmico. Los resultados preliminares obtenidos en este trabajo, para porosidades variando entre 20% y 50% y velocidades de los gases variando entre 1 y 3 m/s, muestran un crecimiento lineal del gradiente de temperatura y la porosidad. De lo que se concluye que a menor porosidad, menor gradiente de temperatura. Se puede también observar que a mayor velocidad de los gases mayor gradiente de temperatura. Ambos resultados coinciden con los obtenidos por Widiyanto et al. [1].

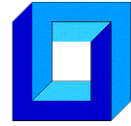
Agradecimientos

REFERENCIAS

[1] A. Widiyanto, Sulistyono, and M. T. S. Utomo, “Analysis of the Effect of Anode Porosity on Temperature Distribution on Planar Radial Type SOFC,” E3S Web Conf., vol. 73, pp. 2–6, 2018, doi: 10.1051/e3sconf/20187301010.



**XXII Congreso Chileno de
Mecánica Computacional**
3 y 4 de octubre de 2024
Quilpué, Chile



Sociedad Chilena de
Mecánica Computacional

Modelación eficiente de procesos dinámicos con cambio de fase sólido-líquido mediante esquemas semi-implícitos de alto orden en problemas de congelación de alimentos con PCMs

Diego Rivera¹, Ernesto Castillo¹ y Nelson Moraga²

¹Departamento de Ingeniería Mecánica – Universidad de Santiago de Chile.
Av. Bdo. O'Higgins 3363 – Santiago, Chile. e-mail: diego.rivera.a@usach.cl, ernesto.castillode@usach.cl

²Departamento de Ingeniería Mecánica - Universidad de La Serena.
Benavente 980 – La Serena, Chile. e-mail: nmoraga@userena.cl

RESUMEN

La modelación de procesos dinámicos multifísicos en aplicaciones prácticas, como congelación de alimentos, es una tarea computacionalmente demandante. Los modelos para describir el frente móvil de cambio de fase sólido-líquido y la capa límite turbulenta requieren una discretización espacial y temporal pequeña en dominios grandes y largos periodos de tiempo [1]. Por ello, es necesario el diseño de métodos numéricos eficientes que permitan utilizar pasos de tiempo y tamaño de celdas más grandes sin perder precisión. En este trabajo se investigan esquemas semi-implícitos con métodos de aceleración de Anderson para resolver las ecuaciones acopladas de Navier-Stokes, energía y cambio de fase sólido-líquido mediante el MVF. También, se compara la precisión de distintos esquemas de alto orden espaciales, como TVD/ ADER, y temporales como BDF2-opt. El problema estudiado corresponde a la congelación de Salmón por convección mixta turbulenta en un freezer convectivo con Materiales de Cambio de Fase (PCMs) en las paredes, considerando etapas de carga, descarga y operación, previamente investigado por los autores [2]. Los principales resultados indican que los esquemas semi-implícitos acelerados reducen el número de iteraciones no-lineales en hasta 50%, y los esquemas de alto orden preservan la precisión con resoluciones espaciales y temporales hasta 35% más grandes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo de ANID a través de los proyectos FONDECYT 1210156 (E. Castillo) y FONDECYT 1220503 (N. moraga). D. Rivera agradece el apoyo de la Universidad de Santiago de Chile por el proyecto DICYT-POSTDOC 052416CD.

REFERENCIAS

- [1] T. Zhang, D. Huo, C. Wang, Z. Shi, “Review of the modeling approaches of phase change processes”, *Renew and Sust Energy Reviews*, vol. 187, pp. 113724, 2023.
- [2] D. Rivera, N. Moraga. “Energy analysis of convective freezer cabinet with PCMs and salmon-fillet during charging, discharging and normal operation processes by CFD modeling”, *Journal of Energy Storage*, vol. 83, pp. 110558, 2024.



**XXII Congreso Chileno de
Mecánica Computacional**
3 y 4 de octubre de 2024
Quilpué, Chile



Sociedad Chilena de
Mecánica Computacional

SELECCIÓN DE ACEITES TÉRMICOS PARA LA TRANSFERENCIA DE CALOR DESDE UNA FUENTE TÉRMICA DE BAJA/MEDIA TEMPERATURA A UN FLUIDO DE TRABAJO UTILIZADO EN UN CICLO RANKINE ORGÁNICO

**Nicolas Saavedra¹, Jerson Romero¹, Leonardo González¹, Héctor Quinteros-Lama¹,
Johan González¹**

¹Departamento de Tecnologías Industriales, Universidad de Talca, Curicó, CHILE
e-mail : johangonzalez@utalca.cl

RESUMEN

Las fuentes térmicas de baja/media temperaturas pueden contribuir a reducir el uso de fuentes de energía contaminantes como los combustibles fósiles. Un ciclo orgánico Rankine (ORC) básico es un sistema que puede aprovechar las fuentes térmicas mencionadas [1]. El objetivo de este trabajo es analizar varios aceites térmicos como medios de transferencia de calor entre la fuente térmica y el fluido de trabajo en el ORC. Para la selección del aceite térmico se evalúan parámetros clave como la eficiencia exergética, el flujo másico del aceite, y el área de transferencia de calor. Por un lado, el cálculo de la eficiencia exergética y del flujo masico se basa en un análisis termodinámico. Por otro lado, la evaluación del área de transferencia de calor se basa en la simulación computacional. La simulación se limita a la transferencia de calor líquido-líquido entre los aceites térmicos y el fluido de trabajo. El sistema de ecuaciones diferenciales parciales que gobierna la simulación CFD se resuelve numéricamente mediante el método de volúmenes finitos (FVM) y el algoritmo SIMPLE. Además, se considera el modelo de turbulencia k- ϵ tanto para el flujo de aceite como para el flujo de refrigerante. Los resultados muestran que la adición de aceite térmico como medio de transferencia de calor entre la fuente térmica y el fluido de trabajo aumenta la eficiencia exergética en el ORC.

Agradecimientos

J. González al proyecto FONDEF VIU 2023 (código VIU23P0023). Hector Quinteros Lama agradece al Fondecyt regular (N° 1240765).

REFERENCIAS

[1] Goyal A, Sherwani AF, Tiwari D. Optimization of cyclic parameters for ORC system using response surface methodology (RSM). Energy Sources, Part A Recover Util Environ Eff 2021;43:993–1006.