

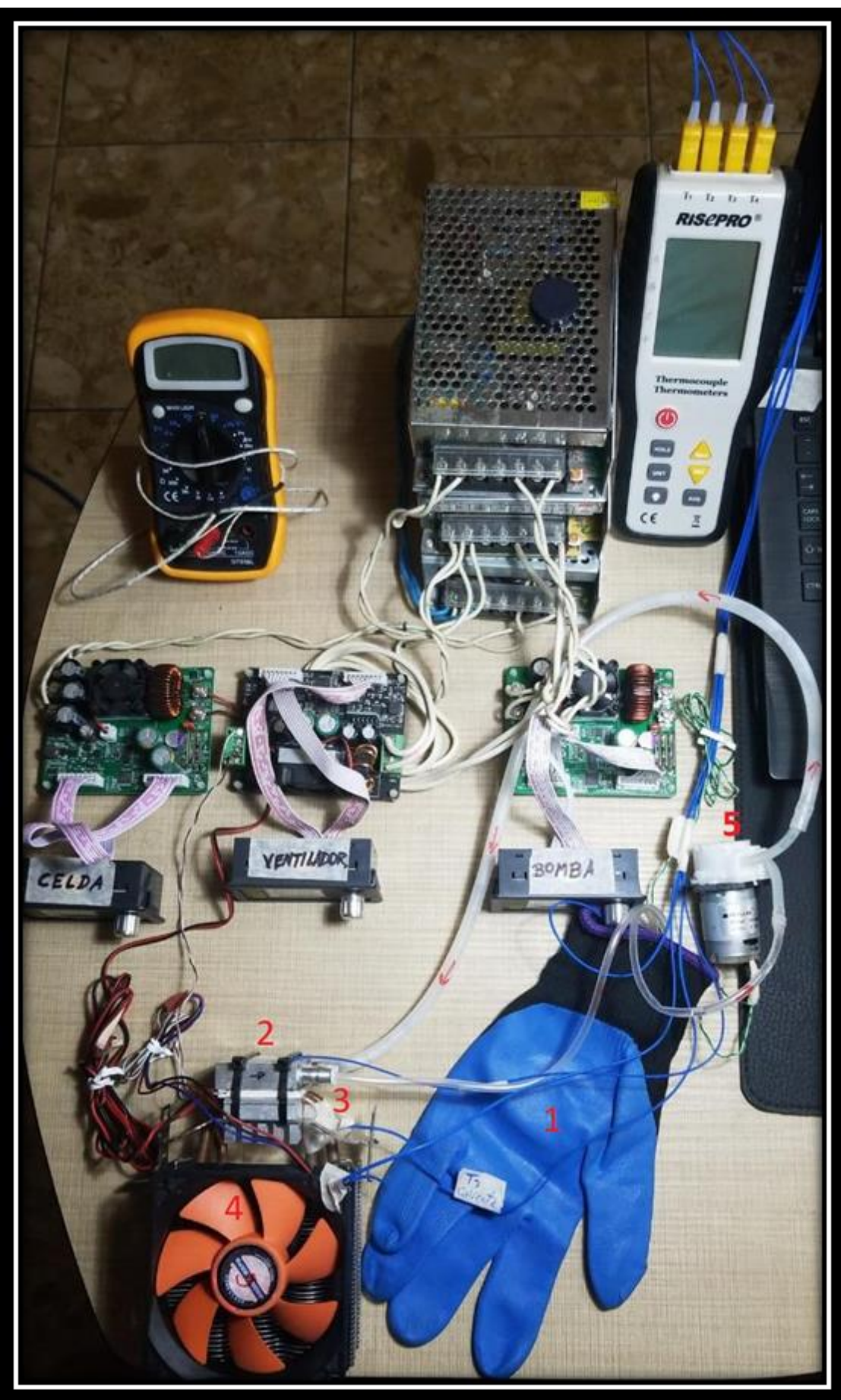
Modelación matemática y simulación de un sistema enfriador-calentador, mediante el uso de un enfriador termoeléctrico (TEC)

PROBLEMA

¿De qué manera la modelación matemática y simulación de un sistema enfriador-calentador, mediante el uso de un enfriador termoeléctrico (TEC) aportará al grupo de investigación que está trabajando en la reducción de consumo energético para climatización por medio del desarrollo de un sistema de transferencia de calor corporal-flujo sanguíneo focalizado?

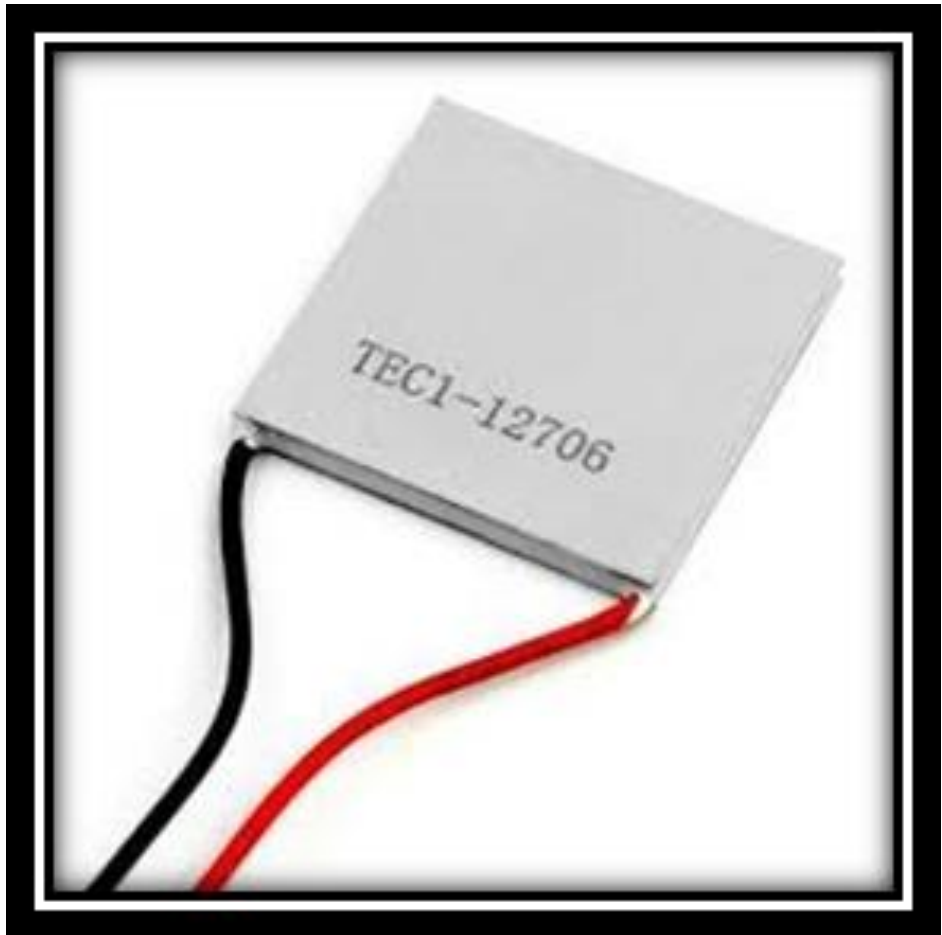
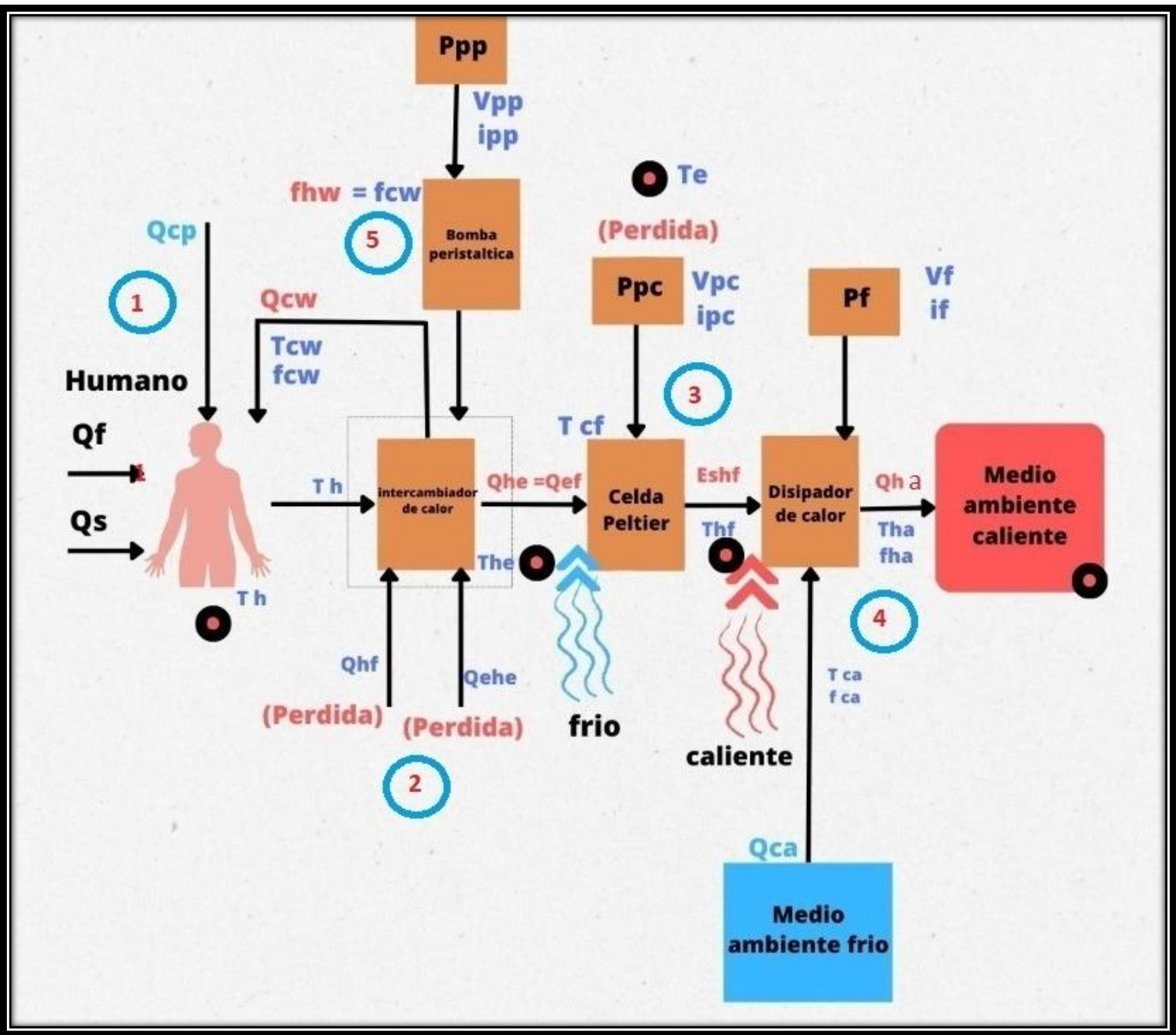
OBJETIVO GENERAL

Modelar y simular un sistema enfriador-calentador, mediante el uso de un enfriador termoeléctrico (TEC)



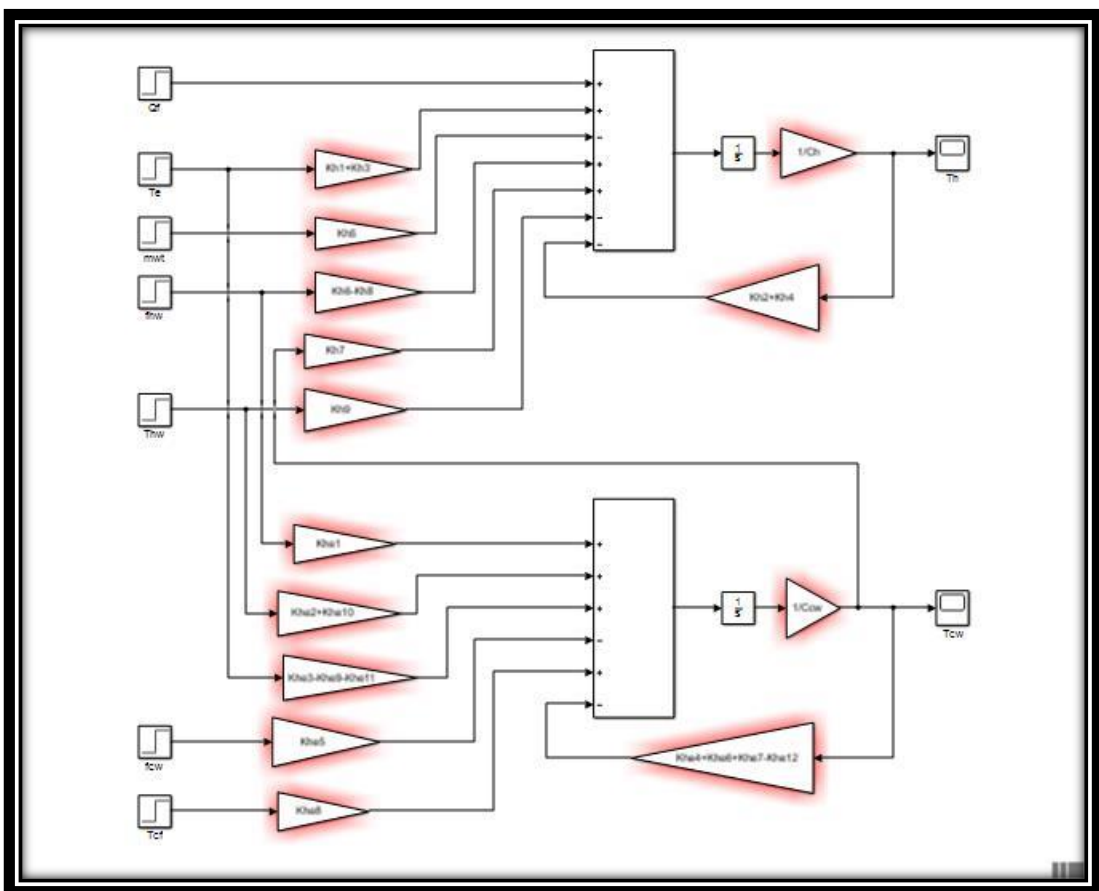
PROPUESTA

- Para solucionar la interrogante planteada se diseñará primero un modelo matemático que cumpla con las especificaciones que proporciona el grupo de investigación.
- Simultáneamente se generará una simulación en el software MatLab-Simulink para comprobar de manera práctica si el modelo matemático hecho cumple con lo deseado.



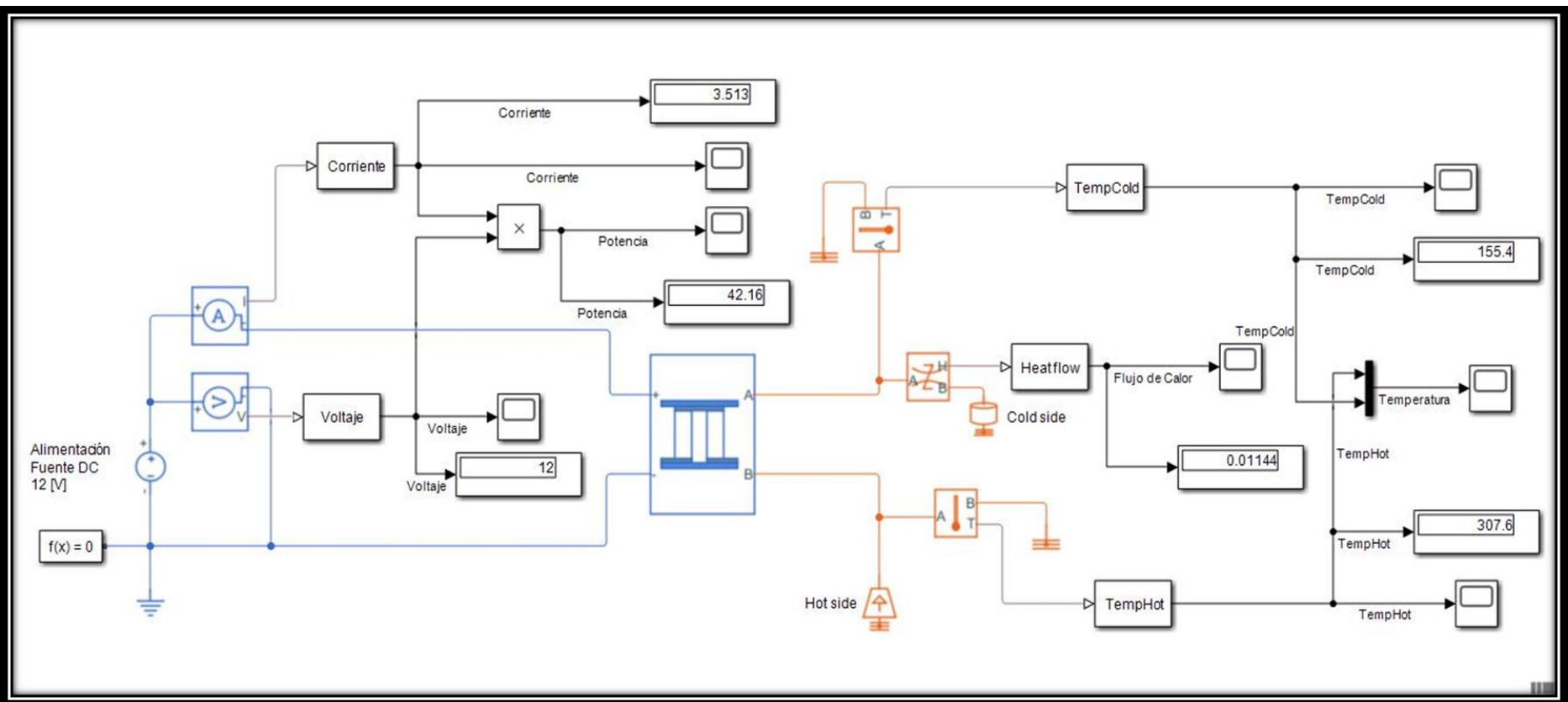
RESULTADOS

- Para las variables T_h (temperatura superficie corporal) y T_{cw} (Temperatura de agua fría desde el intercambiador de calor hacia el cuerpo), se demostró que responden como un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden que están relacionadas entre sí.
- Se realizó el modelo en el simulador y se configuró los parámetros de la TEC en base a los datos del cliente lo cual nos da los valores que se muestran en los diferentes visores del modelo.



$$\begin{aligned} Q_f + (K_{h1} + K_{h3}) * (T_e(t)) - K_{h5} * \eta_{fw}(t) + K_{h6}(f_{cw}(t)) + K_{h7}(T_{cw}(t)) + K_{h8} * \\ (f_{hw}(t)) + K_{h9}(T_{hw}(t)) = V_h * \rho_h * c_h * \frac{dT_e(t)}{dt} + (-K_{h2} + K_{h41})(T_h(t)) \quad (\text{xx}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \{K_{he1}(f_{hw}(t)) + K_{he2}(T_{hw}(t)) + K_{he3}T_E(t) - K_{he4}T_{hw}(t) - K_{he5}F_{ew}(t) - K_{he6}T_{ew}(t) - \\ K_{he7}T_{ew}(t) + K_{he8}T_{ew}(t) - K_{he9}T_e(t) + K_{he10}T_{hw}(t) - K_{he11}T_e(t) + K_{he12}T_{ew}(t) = \\ C_{ew}T_{ew}(t)\} \quad (\text{xx}) \end{aligned}$$



CONCLUSIONES

- A partir del levantamiento de la información provisto por el cliente se logró realizar el análisis de cada una de los cinco subsistemas que en conjunto forman el prototipo.
- Una vez reconocidos y analizados cada uno de los subsistemas se procedió a realizar el modelamiento basado en leyes físicas utilizando las matemáticas necesarias dando como resultado ecuaciones diferenciales de primer orden íntimamente relacionadas, lo que forma un sistema de ecuaciones
- El uso de las librerías especializadas del software permitió representar el modelo completo del prototipo y contrastar la dinámica de las respuestas de la simulación versus el comportamiento físico del prototipo.
- El desarrollo del presente trabajo permitió hacer un recorrido por las áreas relacionadas a las matemáticas, electricidad, electrónica, procesos térmicos, manejo de software especializado lo que definitivamente permitió ampliar y consolidar mis conocimientos.