



MODELO EMPÍRICO DE UNA PLANTA DE REFRIGERACIÓN

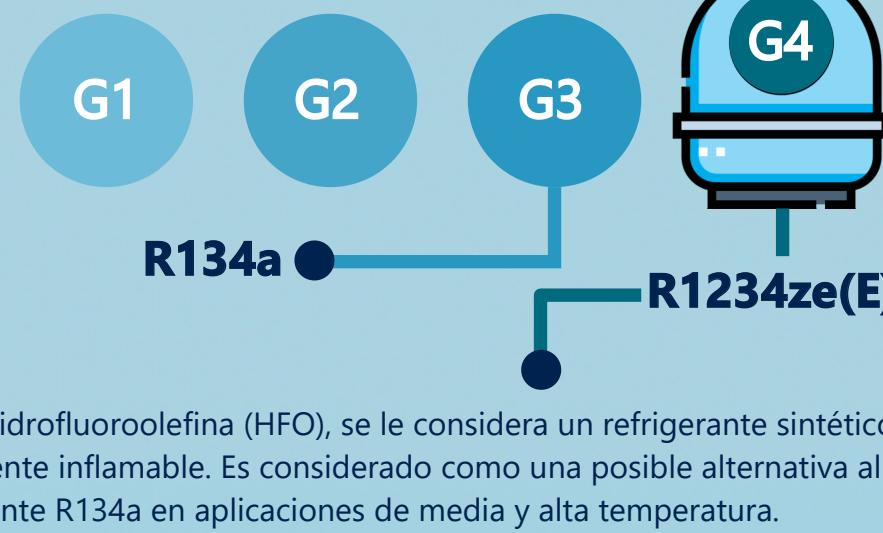
USANDO **R1234ze(E)**

COMPARATIVA

Propiedades	R134a	R1234ze(E)
Toxicidad	No	No
GWP	1300	<1
ODP	0	0
Flamabilidad	No	Baja

REFRIGERANTE

El uso de refrigerantes representa un elemento significativo en función del consumo energético. Muchos de los refrigerantes de la **segunda** y algunos de la **tercera** generación con alto potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) han sido desplazados.



Es una hidrofluoroolefina (HFO), se le considera un refrigerante sintético ligeramente inflamable. Es considerado como una posible alternativa al refrigerante R134a en aplicaciones de media y alta temperatura.

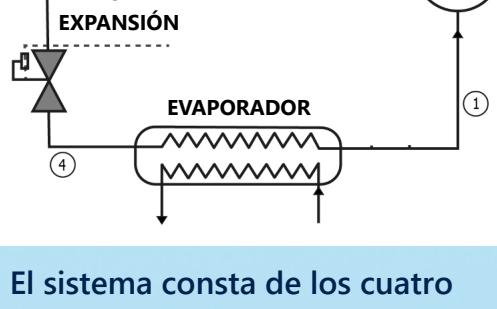
BANCO EXPERIMENTAL

Círculo de disipación de carga térmica

- Está formado por un chiller que manipula:
- Temperatura del agua

- El agua es el fluido secundario
- Mediante una válvula tipo STAD se controla:

- Caudal Volumétrico



El sistema consta de los cuatro componentes básicos de un ciclo de compresión de vapor: compresor, condensador, válvula de expansión y evaporador



Círculo de simulación de carga térmica

Consta de un tanque de almacenamiento con una mezcla agua-glicol, además de una resistencia que se encarga de calentar la mezcla para simular una carga térmica.

Sistema de adquisición de datos

La frecuencia de adquisición de datos se lleva a cabo cada 2 segundos.

- Termopares tipo K • Miden la temperatura
- Transductores • Miden la presión
- Caudalímetro • Mide el flujo másico del refrigerante



Sistema de compresión de vapor

La instalación opera mediante un ciclo simple de compresión de vapor, incorporando dos instalaciones secundarias.



MODELO

C agua → MODELO → CC → W → COP

T agua → MODELO → CC → W → COP

Cag → MODELO → CC → W → COP

Tag → MODELO → CC → W → COP

VARIABLES



CONDENSADOR:

- Temperatura del agua (Ta)
- Caudal volumétrico (Ca)



EVAPORADOR:

- Temperatura de la mezcla (Tag)
- Caudal volumétrico de la mezcla (Cag)

RESULTADOS

$$CC = -1.07408776E + 01 + 9.98459118E - 02T_a - 2.61869114E - 03T_a^2 + 2.24855328E - 01T_{ag} - 5.17055996E - 03T_{ag}^2 + 7.56994866E + 00m_a - 9.13657065E + 00m_a^2 + 9.76018990E + 01m_{ag} - 2.66311803E + 02m_{ag}^2$$

$$W_{comp} = -3.21023638E + 00 + 9.99870273E - 02T_a - 1.98692037E - 03T_a^2 + 2.06368523E - 02T_{ag} - 7.14387961E - 04T_{ag}^2 + 3.93737933E - 01m_a - 7.84706208E - 01m_a^2 + 3.14809601E + 01m_{ag} - 8.95026630E + 01m_{ag}^2$$

$$COP = 3.57714775E + 00 - 2.57262909E - 01T_a + 4.34107464E - 03T_a^2 + 1.47623989E - 01T_{ag} - 2.55541839E - 03T_{ag}^2 + 7.81595815E + 00m_a - 8.24554693E + 00m_a^2 - 9.80737735E + 00m_{ag} + 3.97567074E + 01m_{ag}^2$$

Modelo matemático final.

El modelo matemático de un sistema permite no comprometer la integridad de los equipos utilizados y poder realizar predicciones del comportamiento de un refrigerante bajo ciertas condiciones.

El refrigerante 1234ze(E) es una opción viable para emplear dichas condiciones operativas ya que no se requiere un trabajo demandante en el compresor para obtener un COP deseable.