CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO'18

19 Y 20 SEPTIEMBRE 2018

SOLUCIÓN EFICIENTE CON BAJO RECALENTAMIENTO EN EL EVAPORADOR BASADO EN MODELO MATEMÁTICO

Nacho Baixauli

eliwell IBÉRICA

Atecyr
Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración
www.atecyr.org

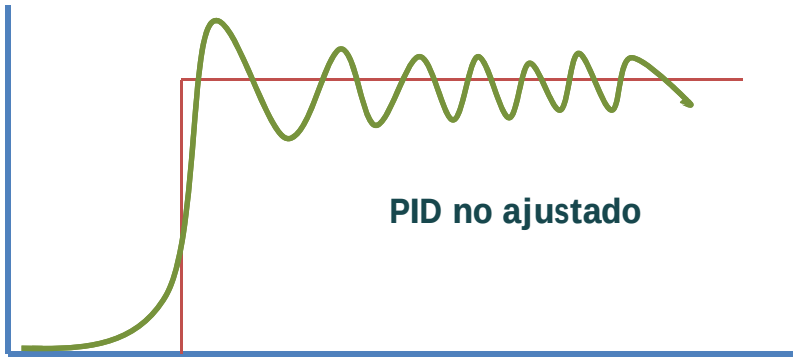
Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com

Comunidad de Madrid

INTRODUCCIÓN

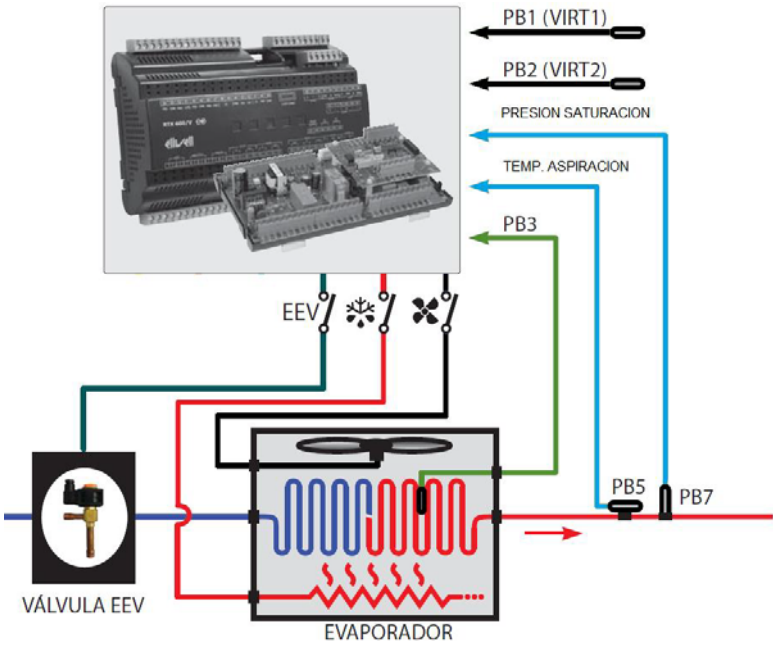
- El control de recalentamiento es un factor clave para aumentar la eficiencia y maximizar la capacidad del evaporador.

- Una regulación PID tiene limitaciones cuando nos fijamos el ambicioso objetivo de hacer funcionar los muebles con un recalentamiento extremadamente bajo.



ALGORITMOS PARA EL CONTROL DE RECALENTAMIENTO

- El PID permite obtener recalentamientos estables con valores de set de recalentamiento 7K-8K o superiores.
- Con consignas inferiores el recalentamiento oscila y hay riesgo de retorno de liquido.
- Con refrigerantes de bajo GWP (mezclas HFO) el valor estable de recalentamiento es mayor debido al deslizamiento de estos.
- Los parámetros óptimos de ajuste del regulador PID varían con la carga, por tanto con variaciones de carga el recalentamiento puede ser inestable.



INTRODUCCIÓN

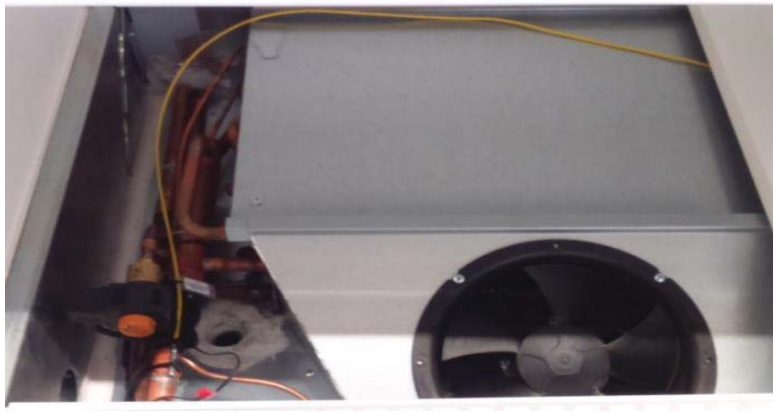
- El presente sistema de recalentamiento bajo, se basa en un modelo matemático predictivo que realiza un seguimiento del llenado del evaporador, anticipando y limitando el exceso de refrigerante.

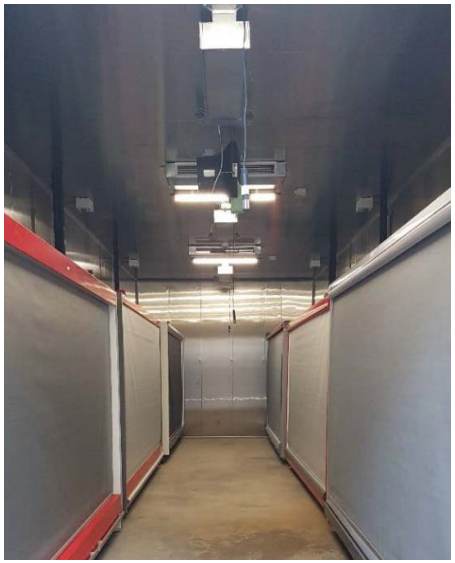
- El controlador realiza una estimación de las características del mueble frigorífico que tiene en cuenta:

- Error o retraso en la medición.
- Tamaño de la válvula no óptimo.
- Velocidad del refrigerante.

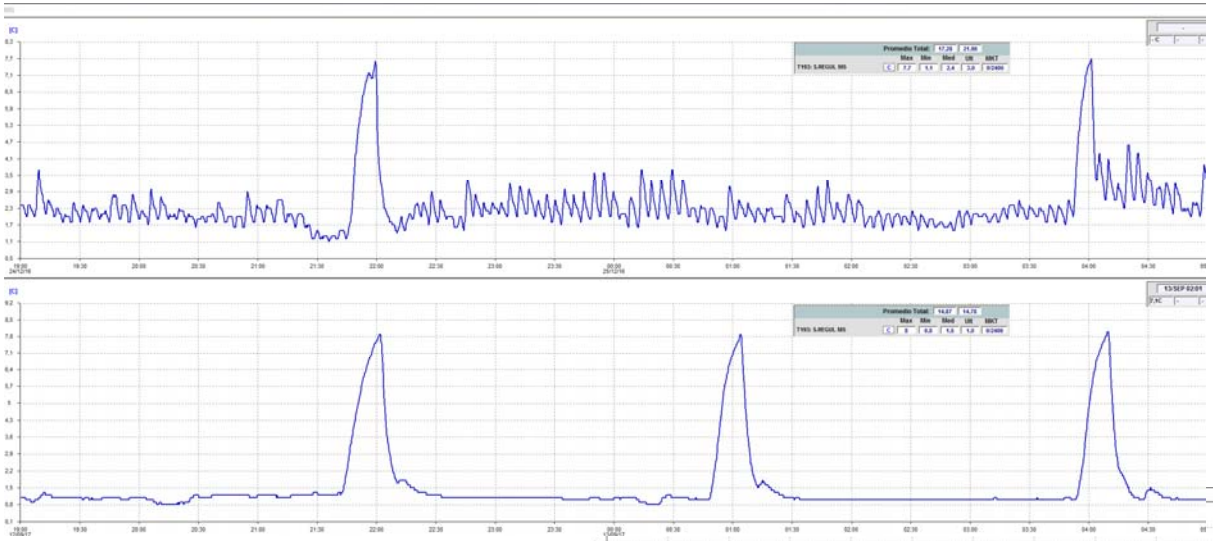
PRUEBAS MODELO MATEMÁTICO

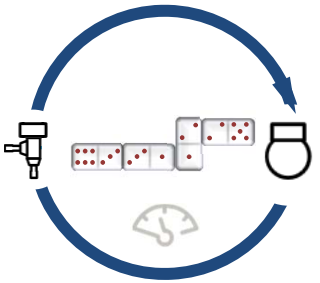
- Pruebas de funcionamiento con un mismo mueble y 2 algoritmos de regulación(PID vs modelo matemático).
- Diferentes temperaturas de evaporación (-8ºC / -2ºC).
- Múltiples sondas de temperatura en el mueble.
- Refrigerante R134A.
- Cámara climática con temperatura y humedad controlada (25ºC – 60% HR)
- Clase climática 3.



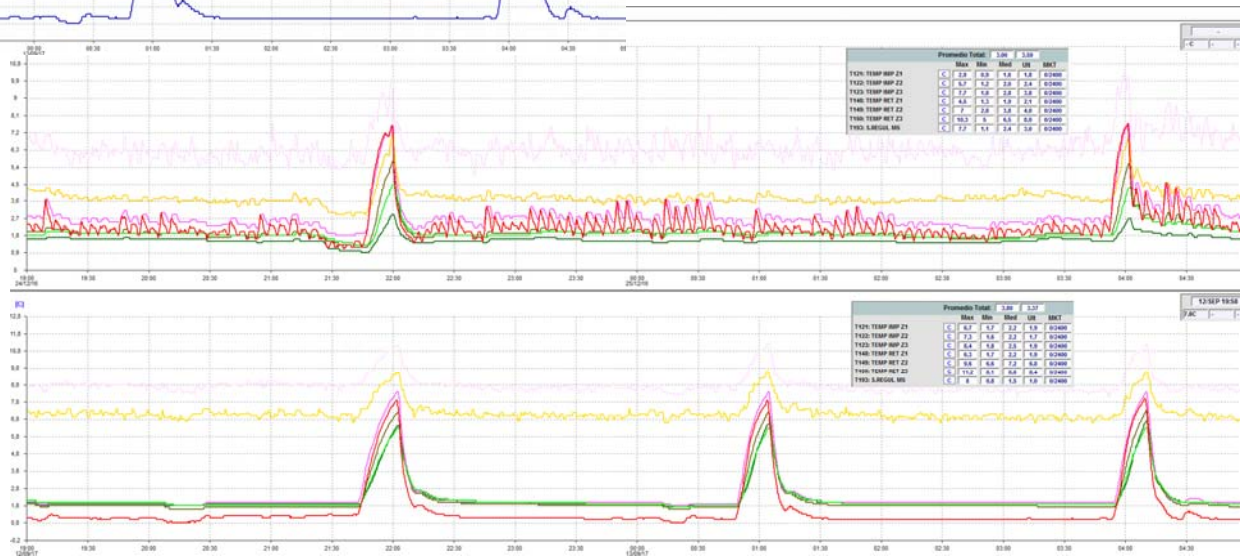


PRUEBAS MODELO MATEMATICO

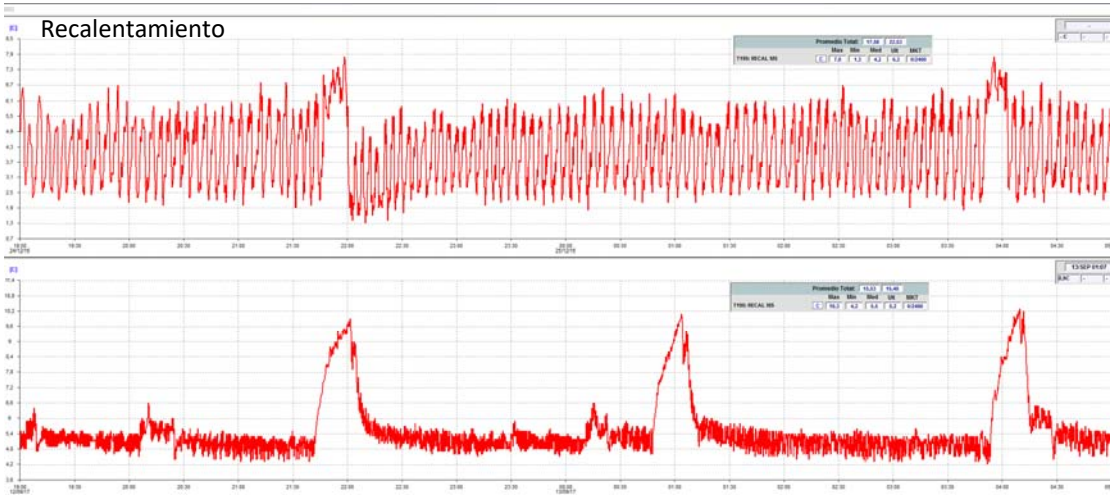


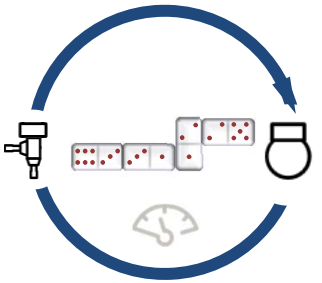


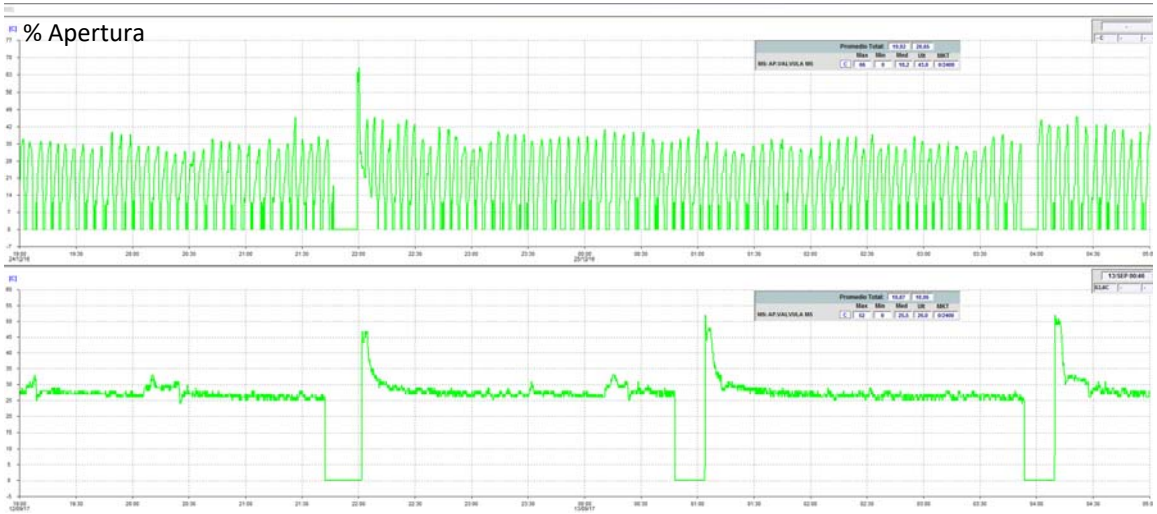
T. evaporación = -3ºC



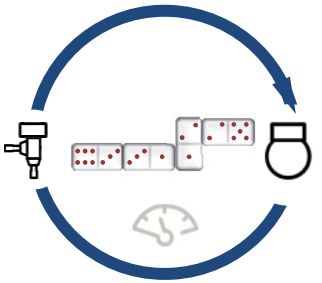
PRUEBAS MODELO MATEMÁTICO







PRUEBAS MODELO MATEMÁTICO



PRUEBAS MODELO MATEMÁTICO

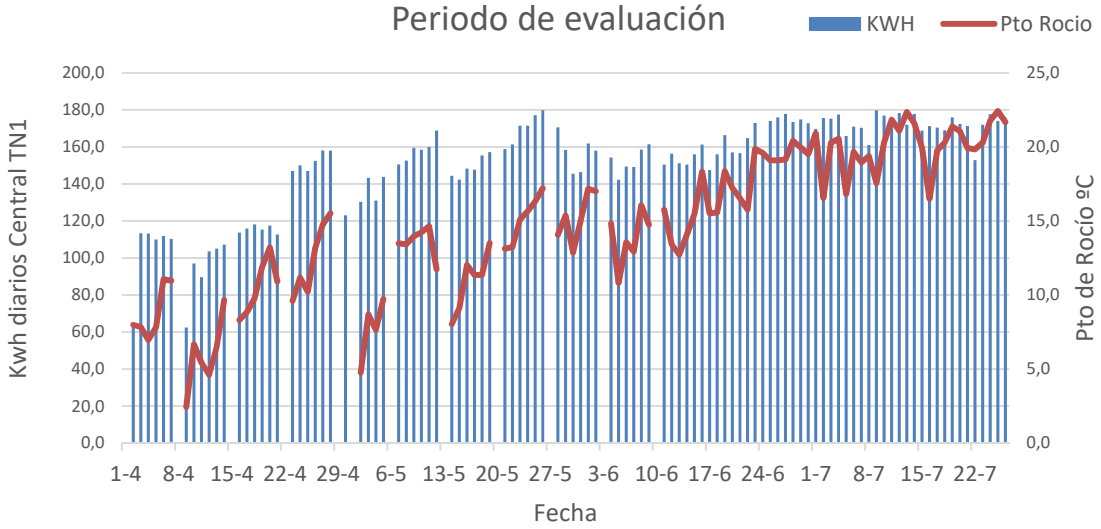
Se observa como a partir de las 17h se pasa a modalidad ON-OFF y las temperaturas medias aumentan.

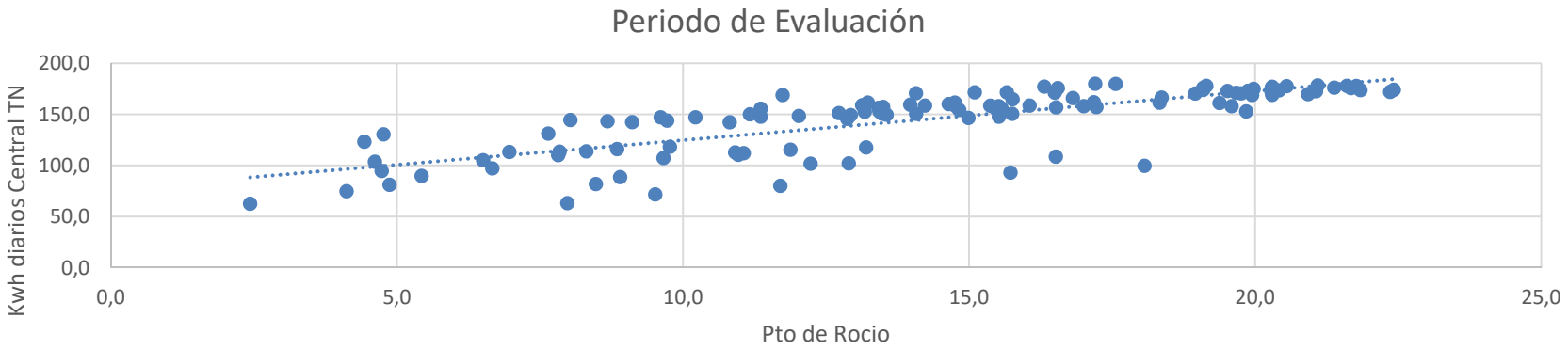
Hora	Mural Cuarta Gama	Mural Fruta Verdura 1	Mural Fruta Verdura 2
	ºC	ºC	ºC
0:00	3,0	3,9	4,5
1:00	3,4	4,0	3,9
2:00	2,9	3,9	4,1
3:00	3,0	4,3	4,0
4:00	3,4	4,0	4,0
5:00	3,0	4,0	3,9
6:00	3,1	4,8	4,0
7:00	3,0	4,0	4,1
8:00	2,9	4,1	4,0
9:00	3,0	4,6	4,0
10:00	3,0	4,1	5,0
11:00	3,0	4,1	4,1
12:00	3,1	4,2	4,1
13:00	3,0	4,4	4,1
14:00	3,1	4,6	4,3
15:00	3,0	4,2	4,1
16:00	3,2	4,9	4,2
17:00	4,4	4,4	4,4
18:00	4,2	4,6	4,4
19:00	3,8	5,2	4,4
20:00	4,2	4,8	5,8
21:00	3,6	4,5	4,9
22:00	4,5	4,7	4,9
23:00	4,9	4,4	4,2

ANÁLISIS ENERGÉTICO MODELO MATEMÁTICO

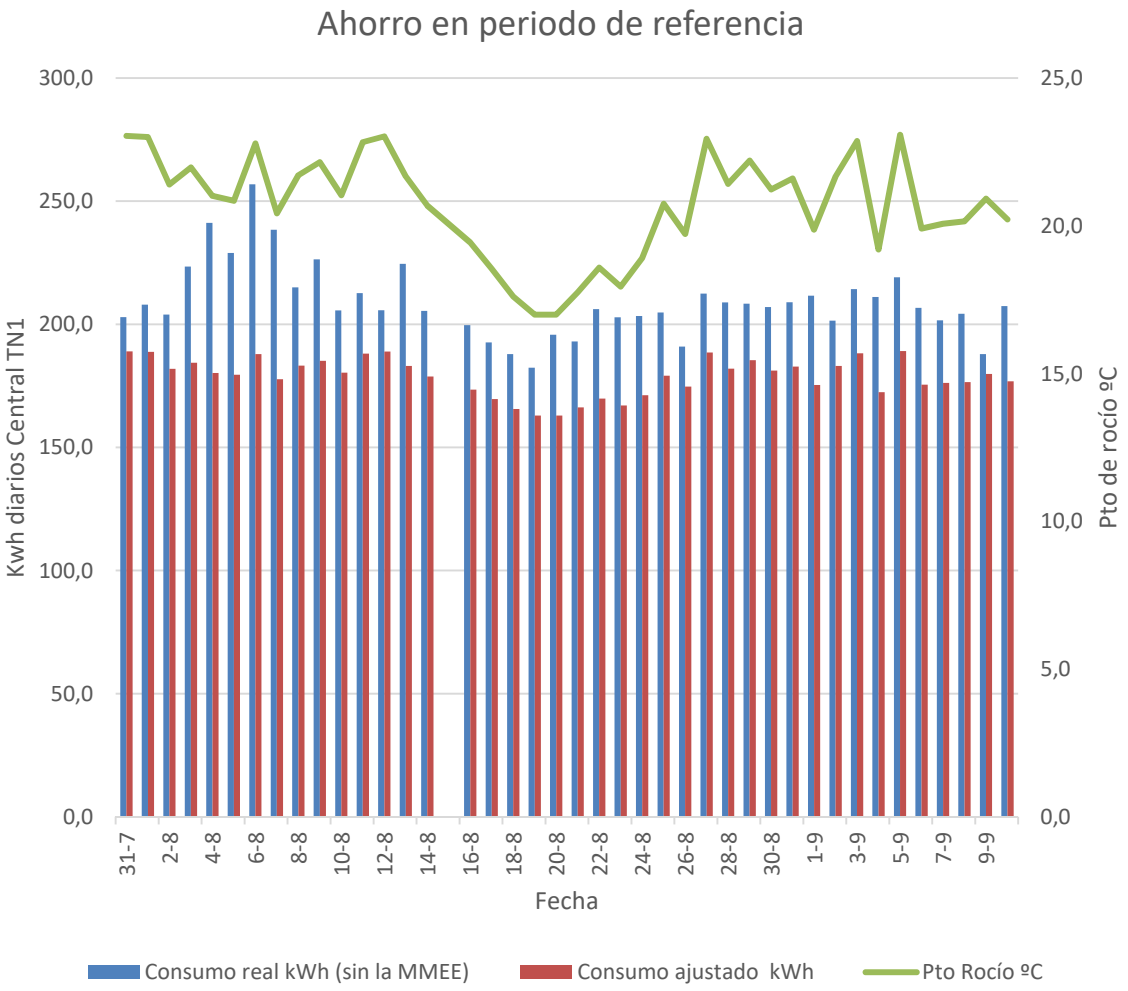
International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)

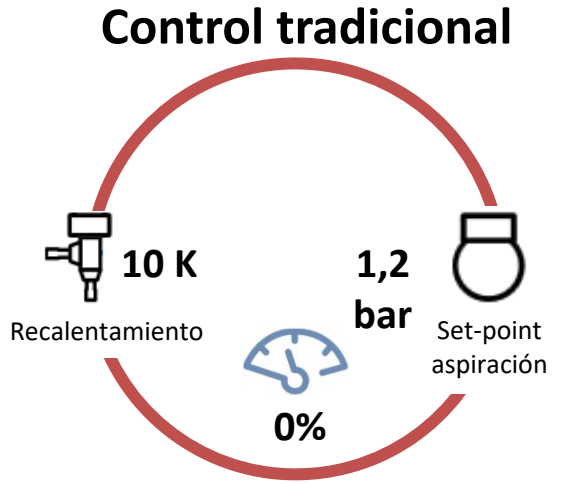
Efficiency Valuation Organization

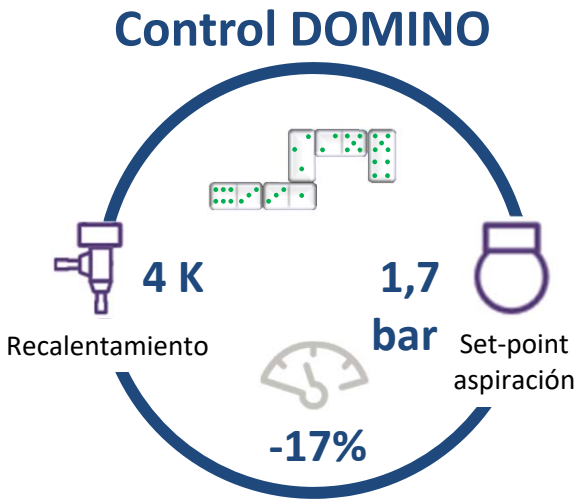




ANÁLISIS ENERGÉTICO MODELO MATEMÁTICO







DOMINO: eficiencia y simplicidad

Más de 90 instalaciones
DOMINO en el mundo

TECNOFRÍO'18

DOMINO: eficiencia y simplicidad

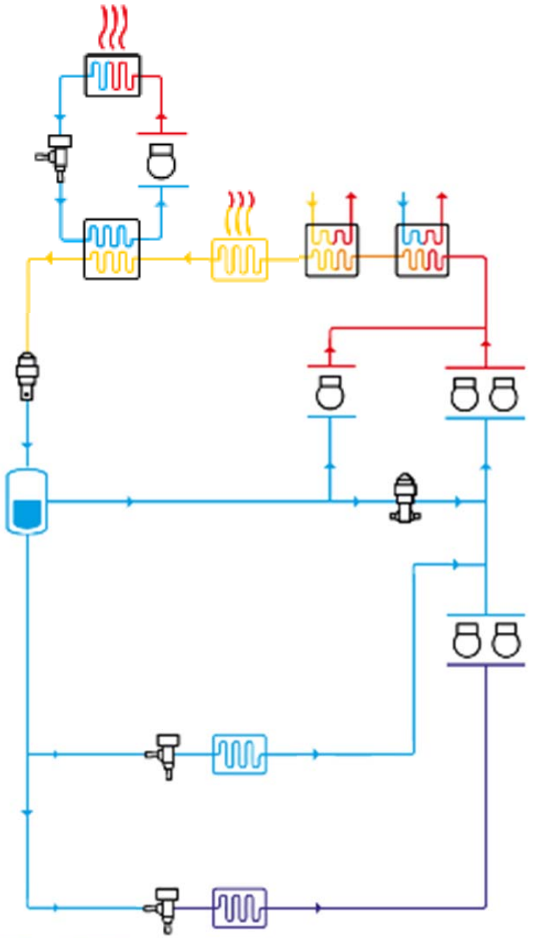
Valencia - Alicante (3) - Madrid (3) – Zaragoza – Bilbao – Málaga - Vitoria

CONGRESO SOBRE TECNOLOGÍAS DE REFRIGERACIÓN

DOMINO: eficiencia y simplicidad

La simplicidad crea soluciones eficientes

- Válida para todos los refrigerantes.
- Recalentamiento de 4K configurado con solo 2 parámetros.
- Bajo recalentamiento en MT y BT.
- Simplifica la puesta en marcha y el mantenimiento.
- Arquitectura CO_2 Booster con compresión en paralelo.
- Consigna de presión de aspiración del circuito MT de 32 Bar.
- Solución eficiente en climas cálidos.



RTX 600 /V DOMINO + PXV

EWCM 9000 PRO DOMINO

CONCLUSIONES

Los sistemas con algoritmo PID:

- Pueden generar salida de líquido del evaporador o hacer el sistema inestable, con valores de recalentamiento muy variantes en el tiempo.
- Este efecto se reduce al disminuir la presión de evaporación o aumento del set de recalentamiento, penalizando la eficiencia del sistema.

Los sistema basados en el modelo matemático del evaporador:

- Aseguran un bajo recalentamiento en cualquier situación, ofreciendo un notable ahorro energético en la central frigorífica.
- Ofrecen temperaturas estables en los muebles ya que su recalentamiento es más estable y las válvulas electrónicas de pulsos aportan mayor velocidad de respuesta.
- Un recalentamiento fijado en 4K maximiza el intercambio térmico, con evaporación completa sin retorno de líquido que permite aumentar la presión de evaporación de los compresores MT hasta los 32 Bar.

CONGRESO SOBRE
TECNOLOGÍAS DE
REFRIGERACIÓN

TECNOFRÍO'18

19 Y 20 SEPTIEMBRE 2018

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

eliwell
IBÉRICA

Atecyr
Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración
www.atecyr.org

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid
www.fenercom.com

Comunidad de Madrid