



MEJORAS EN LA APLICACION DE 'EJECTORES' MODULANTES JULIO MINGUILLON



NO COPYING OR DISTRIBUTION PERMITTED

Any unauthorized reproduction, disclosure, or distribution of copies by any person of any portion of this work may be a violation of Copyright Laws, could result in the awarding of Damages for infringement, and may result in further civil and criminal penalties. All rights reserved. © 2017 Carrier Corporation

EVOLUCION NATURAL



Estado de la tecnología Carrier CO₂

Más de 15 años de proyectos con CO₂

> 6500 sistemas de CO₂ instalados!¹

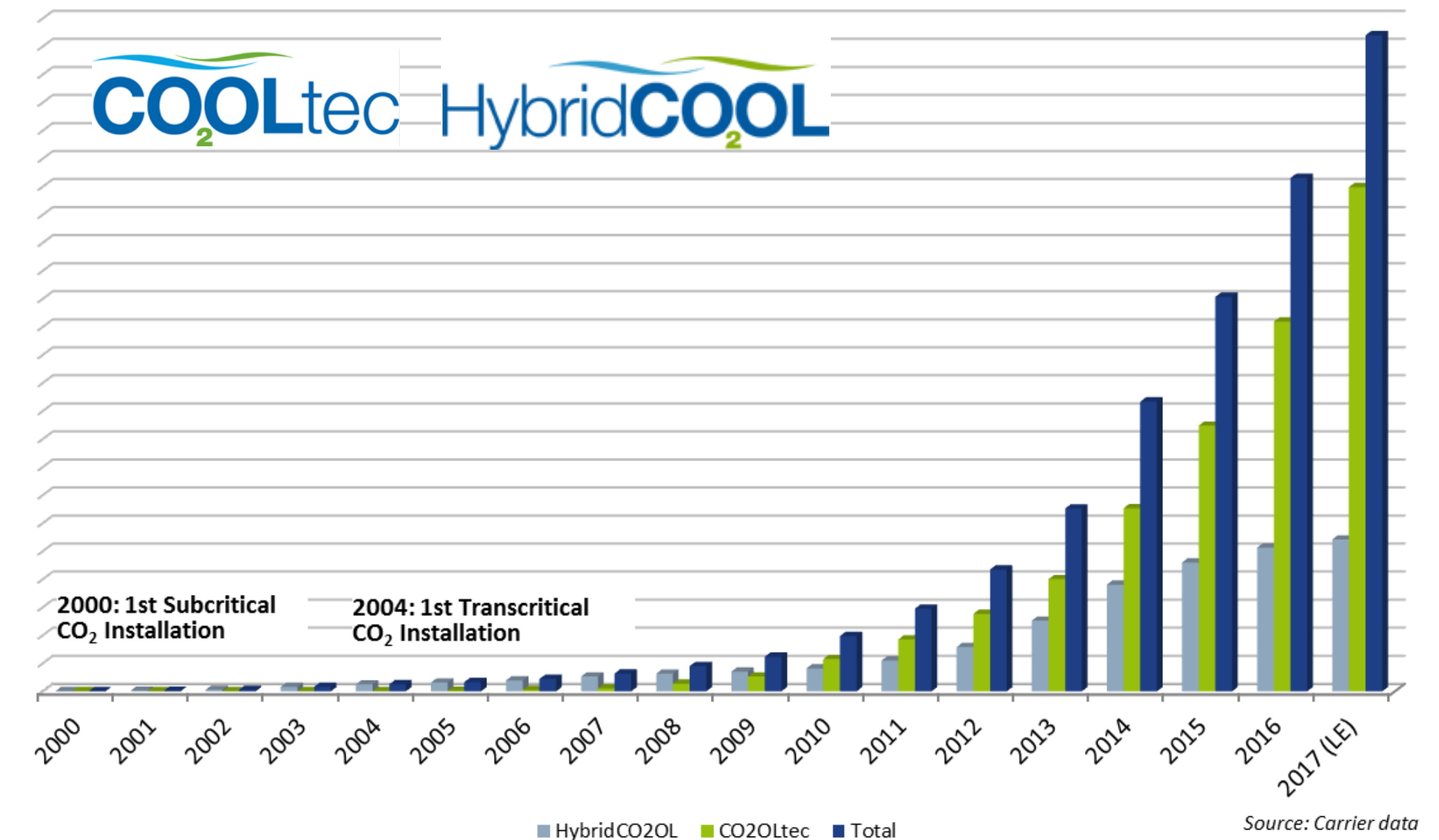
Crecimiento sostenido, mejora continua

Evolución en...

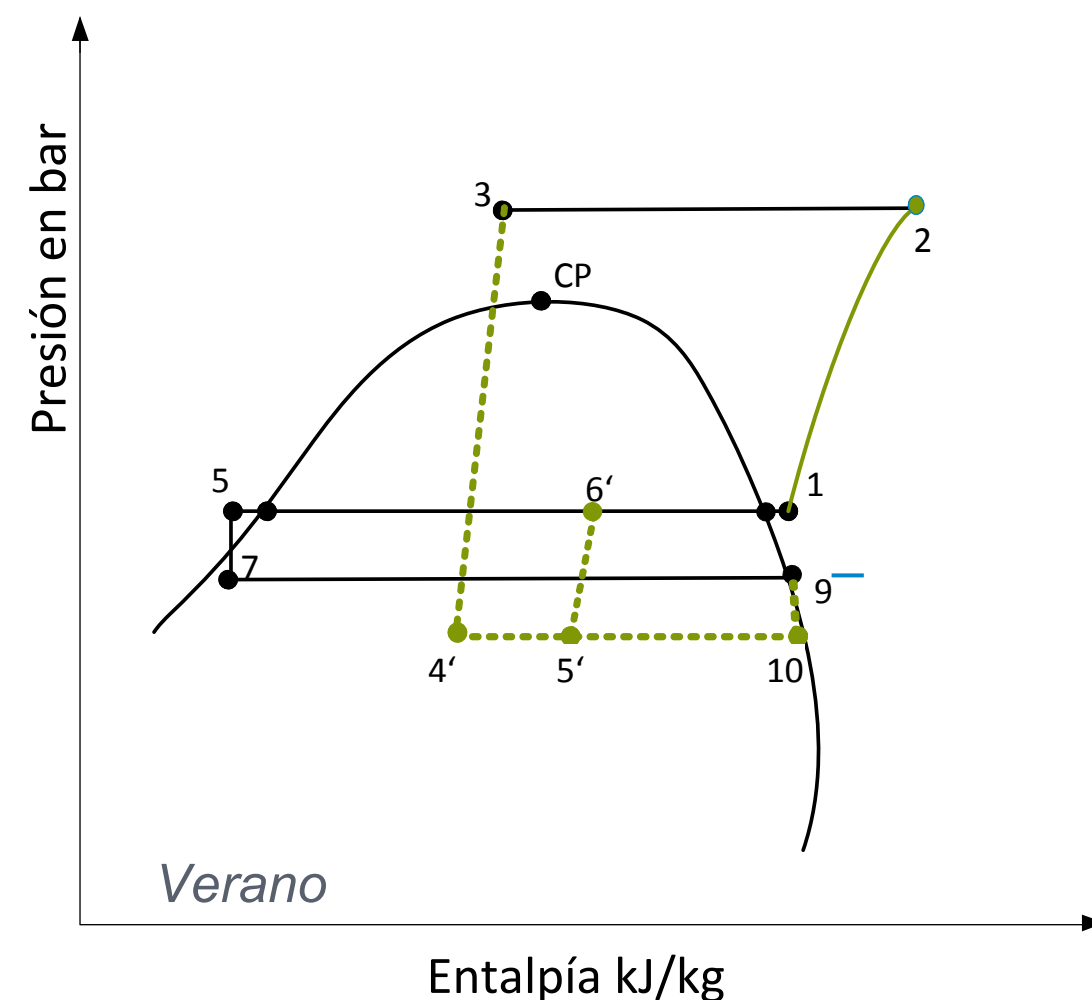
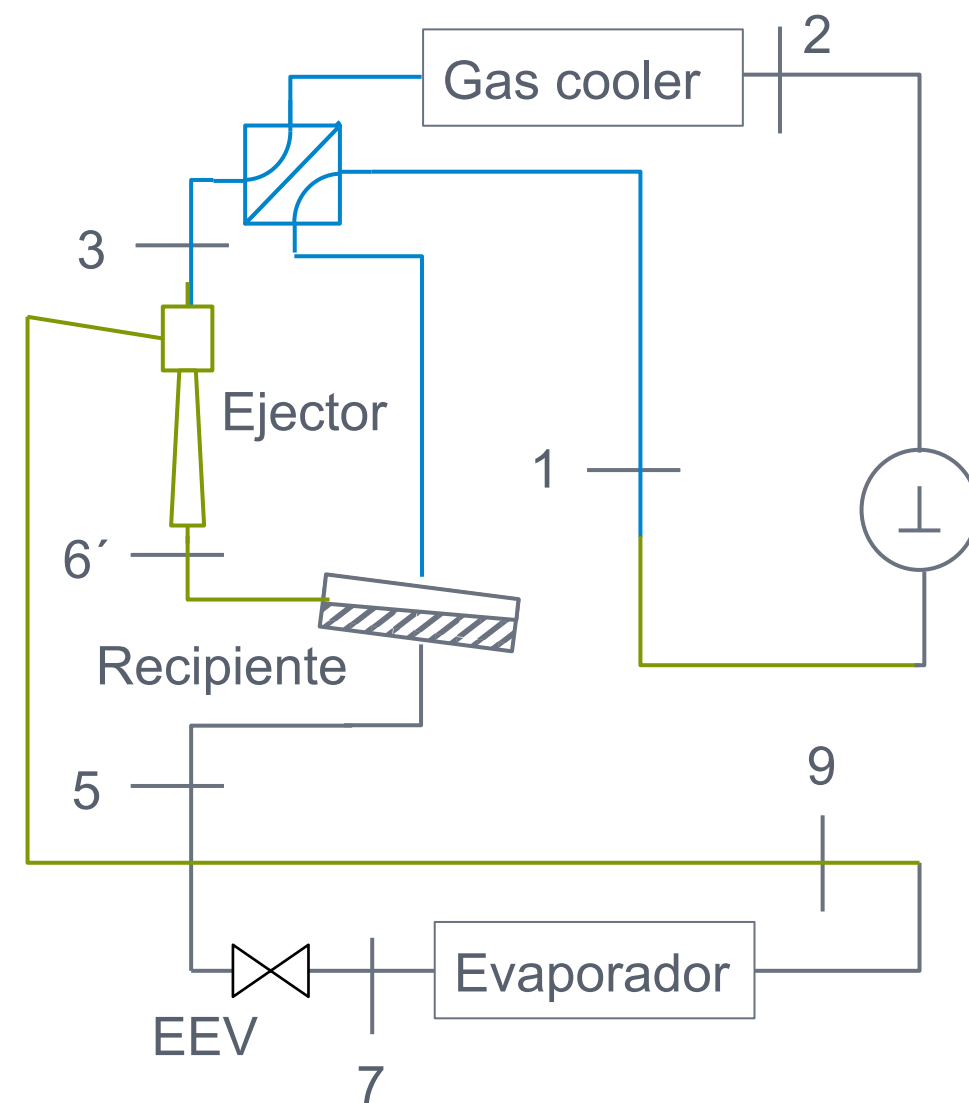
- **Tecnología:** híbrido HFC/CO₂ → **todo CO₂**
- **Aplicaciones:** Supermercados → **todos los formatos**
- **Climas:** Templado / frío → **todos los climas**

CO₂: Eficiente, medioambientalmente neutro,
clasificación de seguridad A1

Evolución crecimiento: Carrier Commercial Refrigeration



Solución inicial: sistema ejector con ciclo economizador



Primeras aplicaciones con tecnologías de alta eficiencia:

- Sistema transcrito CO₂ estándar como base

- **Ciclo economizador (compresión paralela)**

Compresor adicional para comprimir el 'flash gas' a presiones más elevadas

- **Ejector modulante Carrier**

Pre-compresión del 100% del caudal másico de MT

**Ahorro del consumo anual de energía del 20%¹,
vs. sistema transcrito CO₂ inicial**

Especialmente válido para climas cálidos

TECNOLOGIA ALTA EFICIENCIA INICIAL



Casos prácticos 1 & 2

Lugar: Puertollano, España

Aplicación: Hipermercado

Solución: Ejector modulante
Ciclo economizador

En funcionamiento: Q4, 2015

Eficiente, funcionando sin problemas incluso con las recientes temperaturas exteriores extremas.



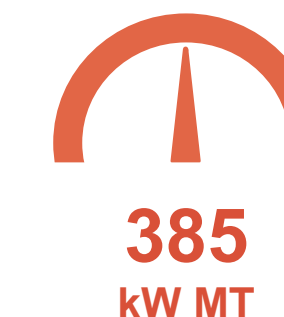
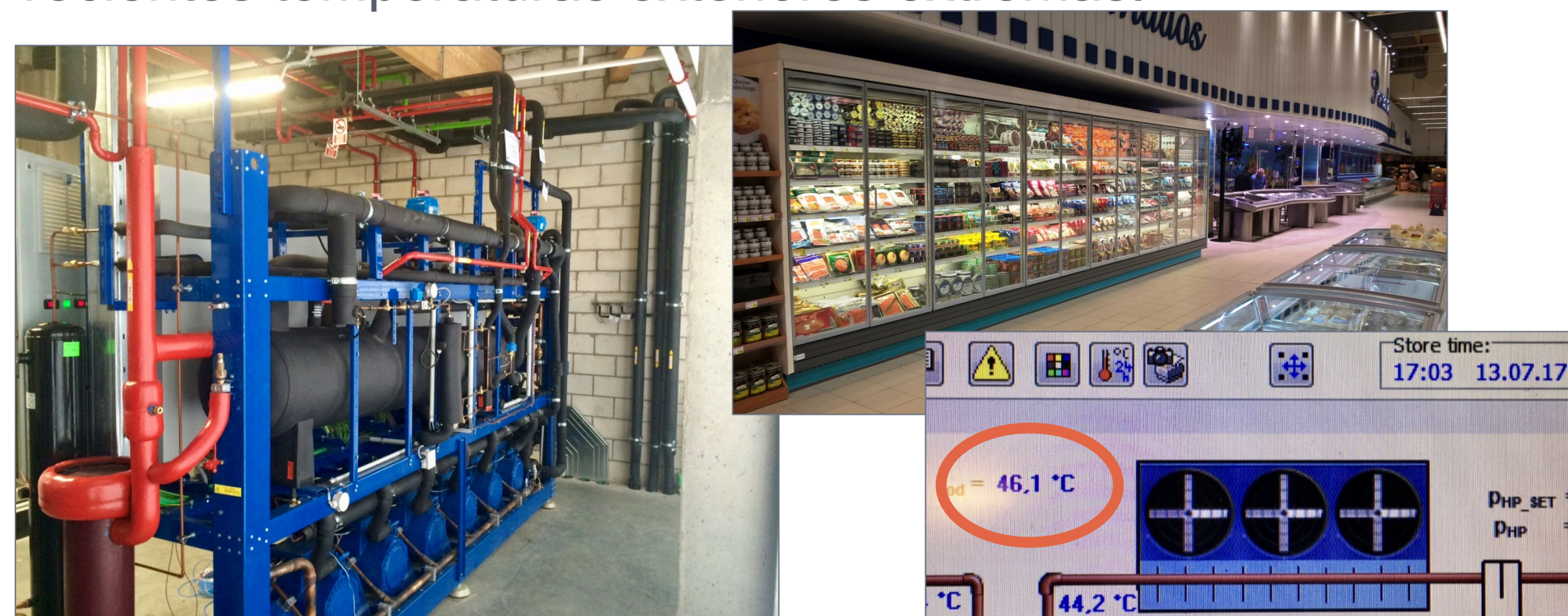
Lugar : Venelles, Francia

Aplicación : Cash & Carry

Solución : Ejector modulante
Ciclo economizador

En funcionamiento: Q4, 2015

Sist. recuperación de calor total con bypass en gas cooler



EVOLUCION TECNOLOGIA ALTA EFICIENCIA



Sistema inundado con *ejector* y bomba CO₂

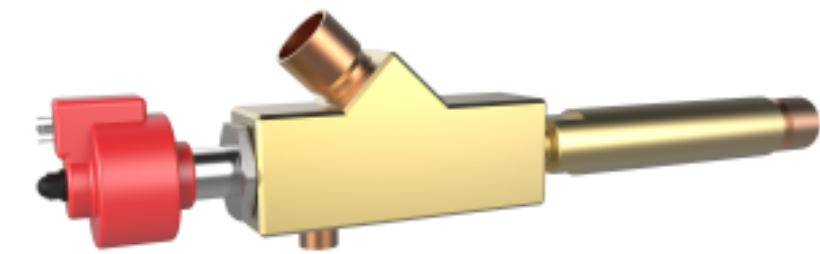
Base sistema CO₂OLtecEvo:

■ **Ejector modulante Carrier**

Reducción del trabajo de compresión por pre-compresión del gas de MT

Adaptación de capacidad y rendimiento a carga parcial óptimos a lo largo de todo el rango de condiciones operativas

Ejector con alta capacidad de arrastre y bajo salto de presión; optimizado para comprimir el 100% del vapor de aspiración de MT

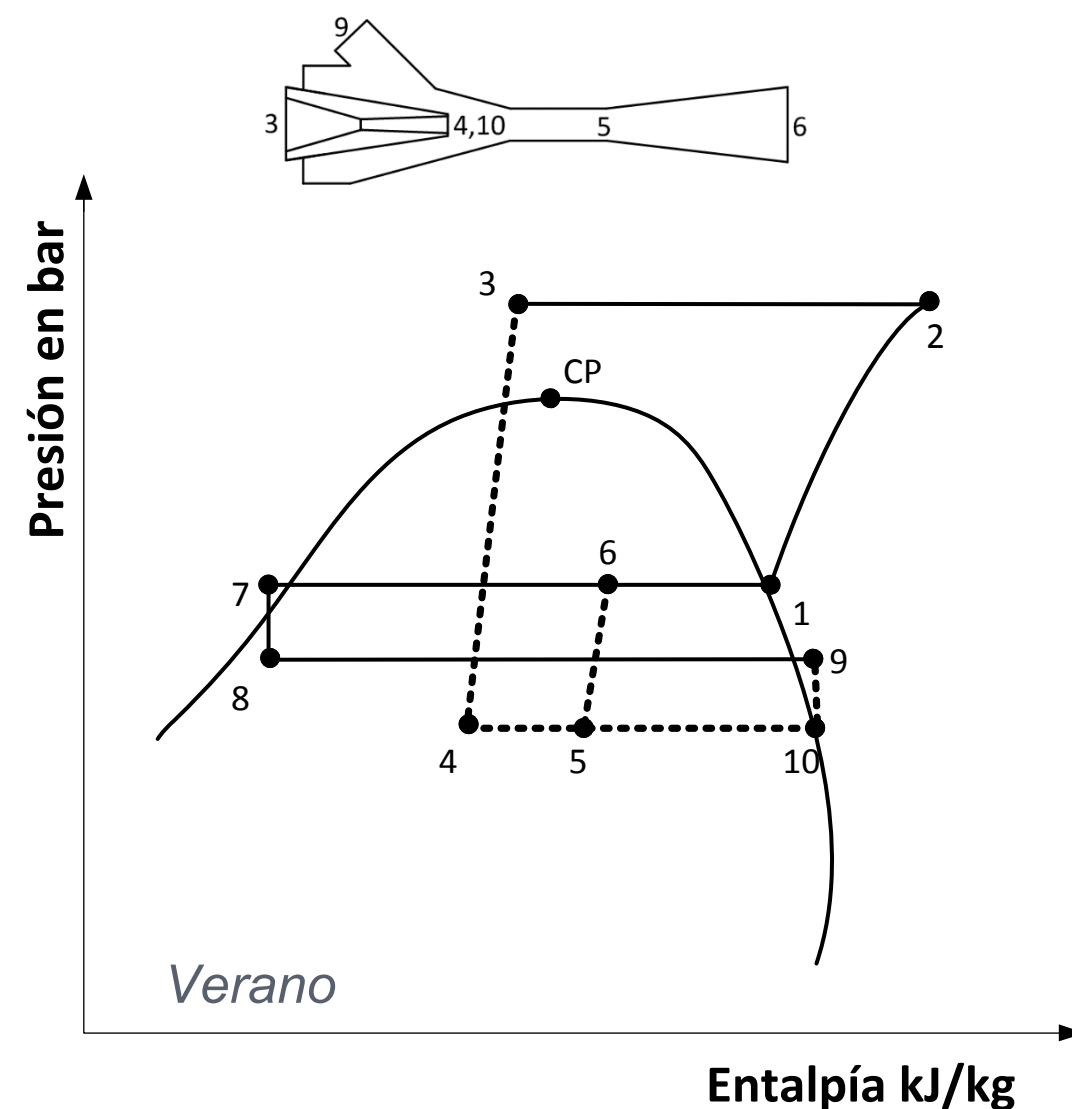
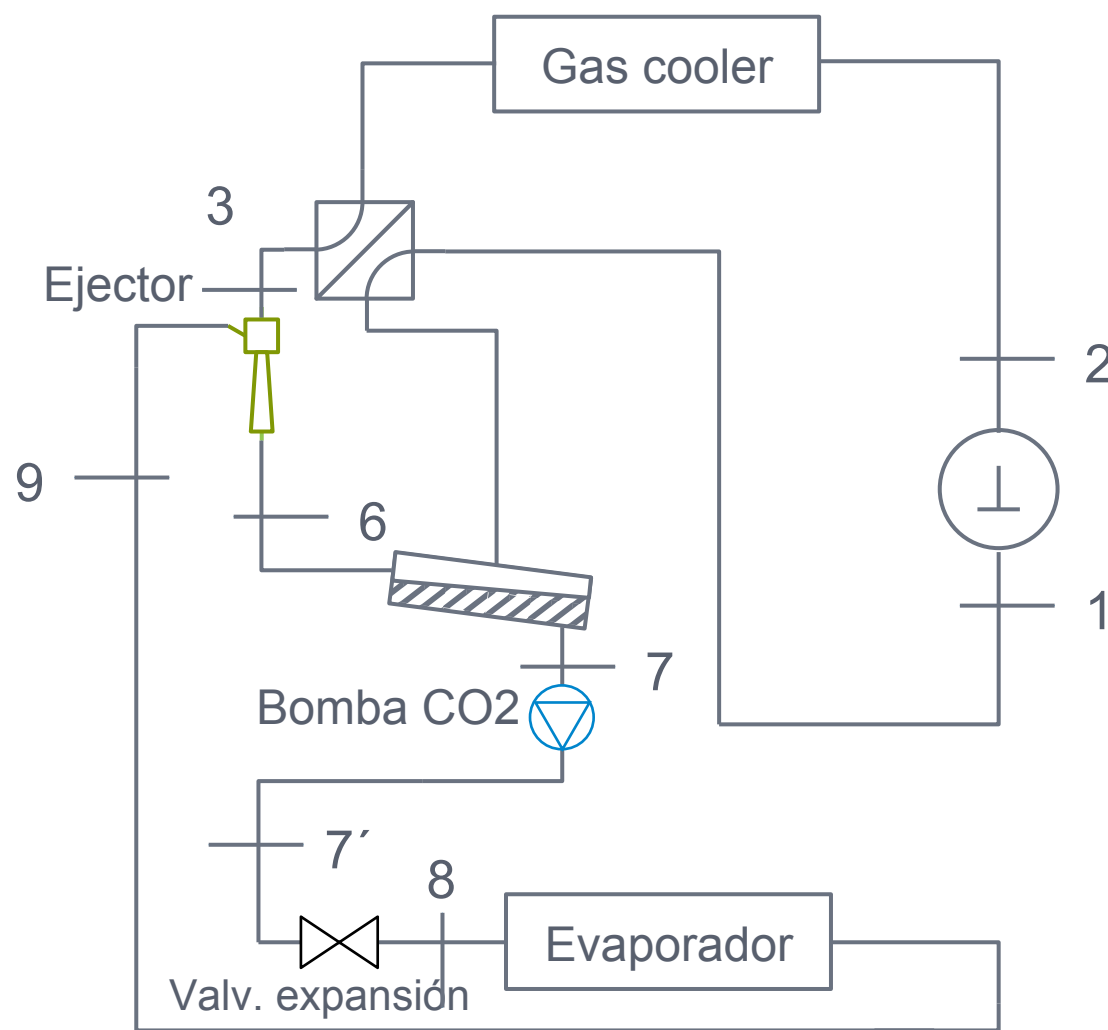
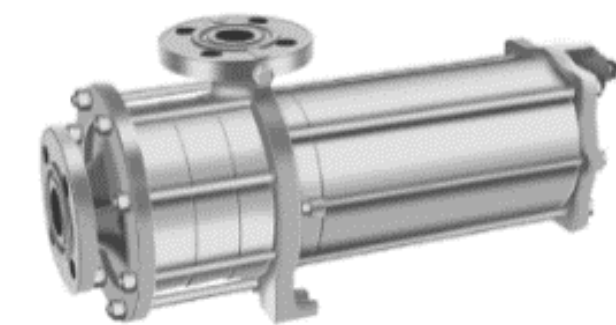


■ **Bomba CO₂**

Reducción del consumo de energía mediante el funcionamiento en modo inundado de MT todo el año

El funcionamiento en modo inundado permite temperaturas de evaporación más elevadas, propocionando significativos ahorros de energía todo el año

No requiere mínima alta presión de trabajo para hacer funcionar los ejectores, de modo que hasta la mínima ganancia de presión es aprovechada



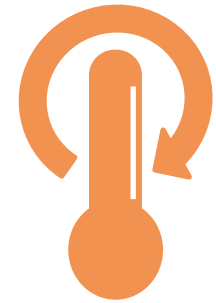
CO₂OLtecEvo proporciona un sistema inundado simple y de alta eficiencia para todos los climas

CARRIER PROPRIETARY

EFICIENCIA A MEDIDA, EN TODOS LOS CLIMAS



Funcionalidad ampliada



Recuperación de calor



Aire acondicionado



Bomba de calor

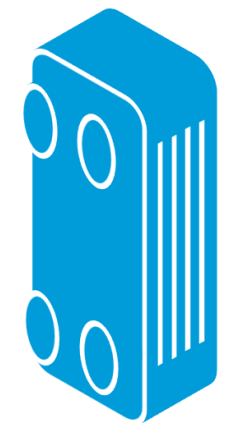


Central CO₂ estándar con el complemento de módulo de alta eficiencia

Potencias pequeñas



Ejector de líquido
(MT modo inundado)



BPHX
(MT modo inundado)

Eficiencia mejorada



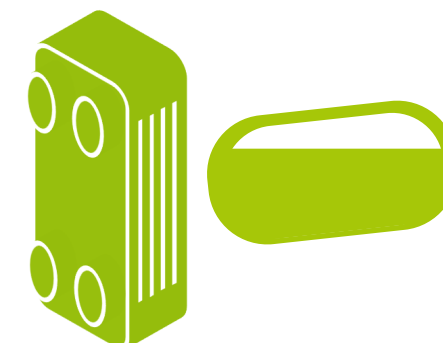
Ejector modulante



Ciclo economizador



Bomba CO₂
(MT modo inundado)



BT en modo
inundado



Subenfriador



Gas cooler
adiabático



Motores de compresor de
alta eficiencia

Un catálogo de soluciones de alta eficiencia, acorde a los requerimientos de su proyecto

BENEFICIOS PARA EL CLIENTE VERIFICADOS



Una nueva generación de sistemas CO₂ verificados con pruebas de campo reales

La última generación de sistemas de CO₂ avanzados han sido diseñados para proporcionar:

- ✓ Una eficiencia mejorada de hasta un 30%
- ✓ Un rendimiento optimizado en cualquier clima
- ✓ Soluciones para múltiples aplicaciones

CO₂OLtecEvo[®]



CO₂OLtecEvo combina flexiblemente soluciones de ahorro energético:

- **Basadas en la tecnología de ejector modulante**
- **Proporcionando novedosas soluciones a medida según las necesidades específicas del cliente**

Cronología del ejector modulante CARRIER:

- 2010: Tests de rendimiento y calificación
- 2014: Primera instalación (Castellón)
- 2017: Varias instalaciones funcionando en Europa

CASO PRACTICO 3

Makro Berverwijk

Lugar: Berverwijk, Holanda
Aplicación: Cash & Carry
Solución: Ejector modulante
Bomba CO₂
Modo inundado en BT
En funcionamiento: Q2, 2016

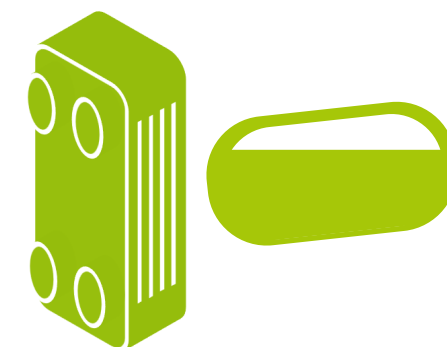
Incluye modo de operación inundado en congelados, para un incremento adicional de la eficiencia energética



Ejector modulante



Bomba CO₂
(MT modo inundado)



BT modo inundado



207
kW MT



79
kW LT



AHORROS DE ENERGIA VERIFICADOS



Makro Bervervijk, tienda completa con ejector y bomba CO₂

Annual Energy Consumption	
measured per display area [kWh/a m ²]	1,010
measured per running meter [kWh/a m]	1,478
AEC-reference value [kWh/a]	942,861

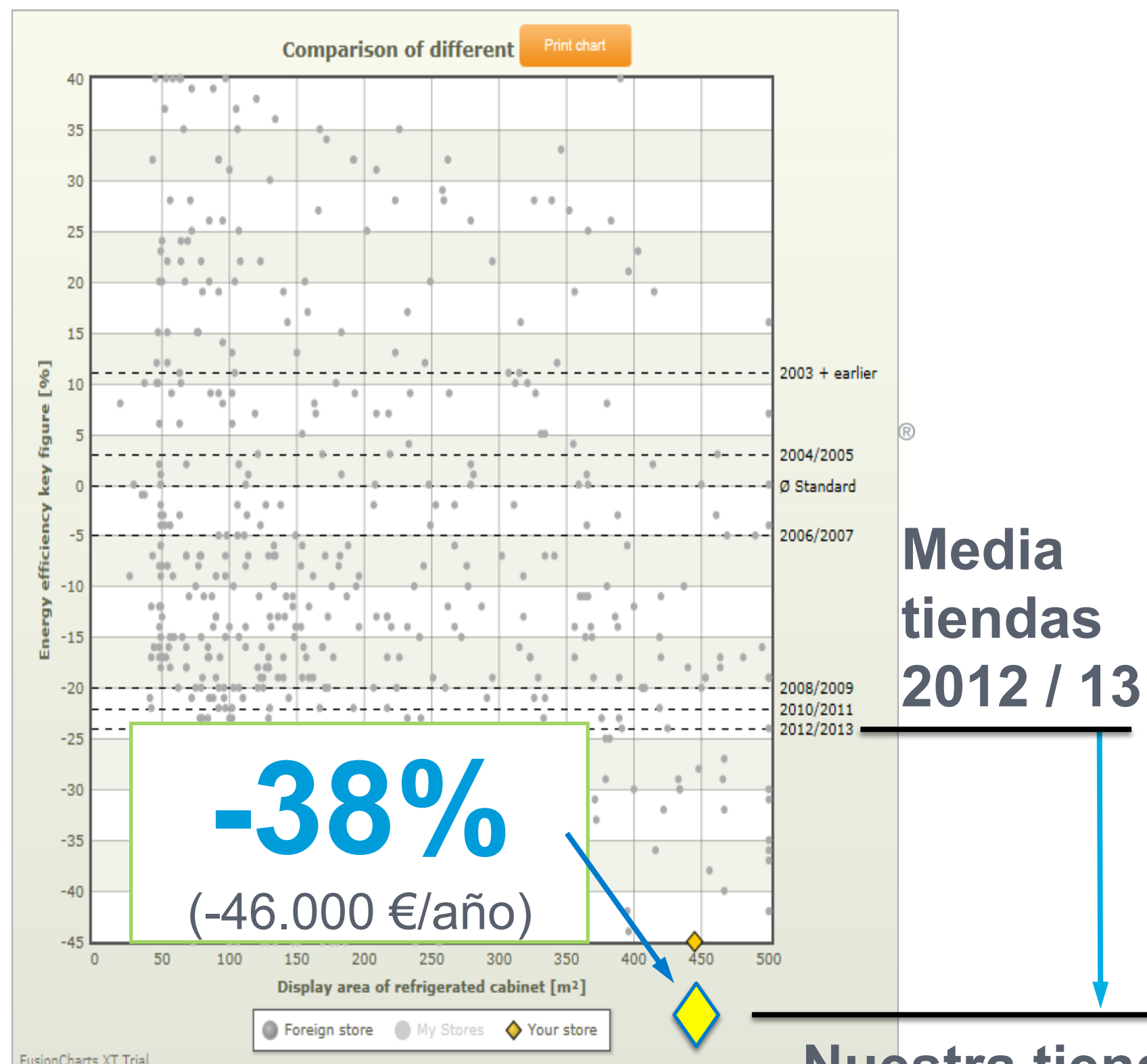
Energy efficiency-Key figure [%]	
Percental extra/reduced-energy requirement related to the average standard of all in 2009 operated stores	-52 %
Efficiency-reference value [kWh/a m ²]	2,118

Dimensions (total)	
Length of cabinet	220.11 m
Floor area of refrigerating storage room	572.59 m ²

Distribution of display area	
Display surface cooling	275.47 m ²
Display surface freezing	169.60 m ²
Glass portion MT+LT	74.01 %



(0,17 EUR/ kWh)



Consumo medido para la tienda en su totalidad¹

Comparativa usando la herramienta “Quickcheck” de la organización independiente VDMA, vs. media anual en tiendas²

Total ahorros tienda CO₂OLtecEvo:

- -52% AEC³ vs. tienda media 2009
- **-38% AEC³ vs. tienda media 2012 / 2013**

¹ Tienda completa con central CO₂OLtec[®]Evo (ejector / MT inundado / BT inundado), muebles, cámaras

² www.effizienz-quickcheck.org

³ AEC = Annual Energy Consumption (Consumo anual de energía)

CASO PRACTICO 4

Transgourmet Bremen

Lugar: Bremen, Alemania
Aplicación : Almacén de distribución
Solución : Ejector modulante
Bomba CO₂
Modo inundado en BT
Recuperación de calor

En funcionamiento: Q3, 2017

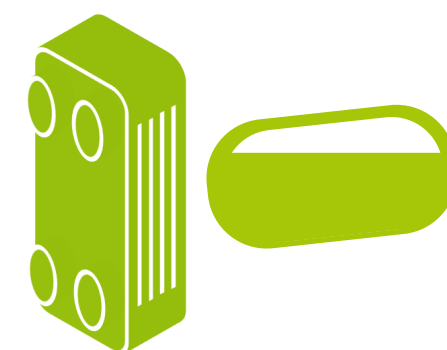
Instalación semi-industrial de gran potencia, >1 MW.
Sustitución de los sistemas NH₃ y R404A existentes.



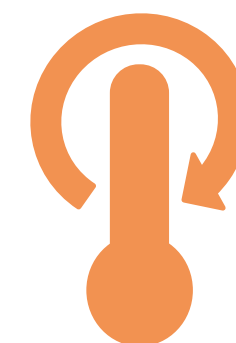
Ejector modulante



Bomba CO₂
(MT modo inundado)



BT modo inundado



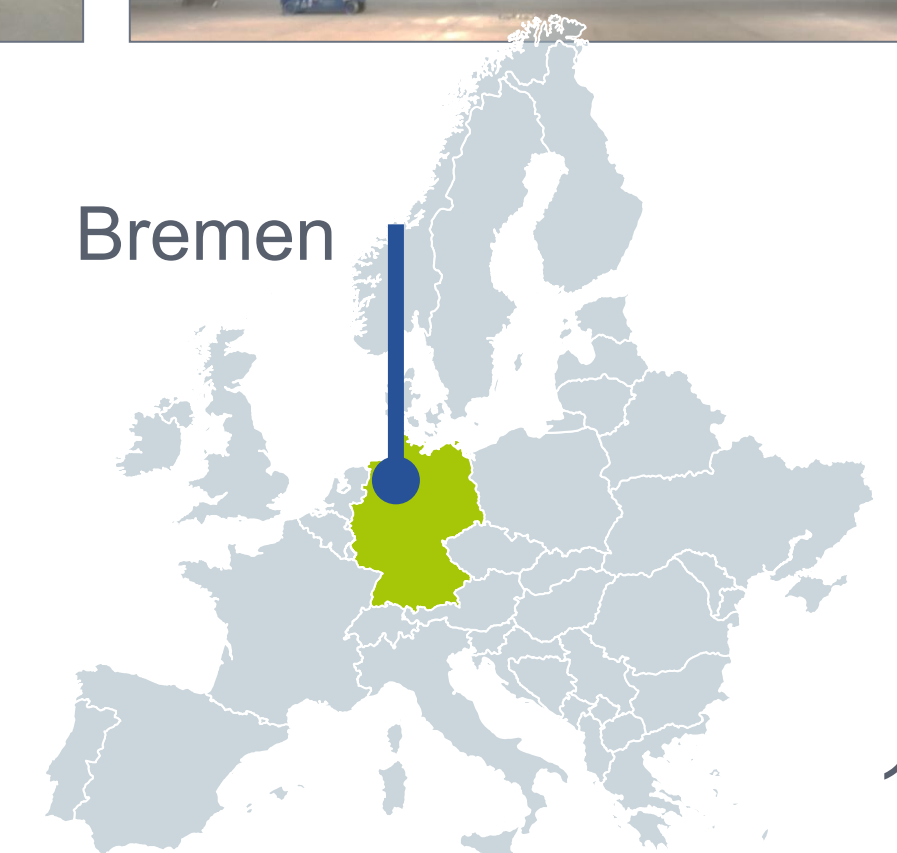
Recuperación de calor



1260
kW MT

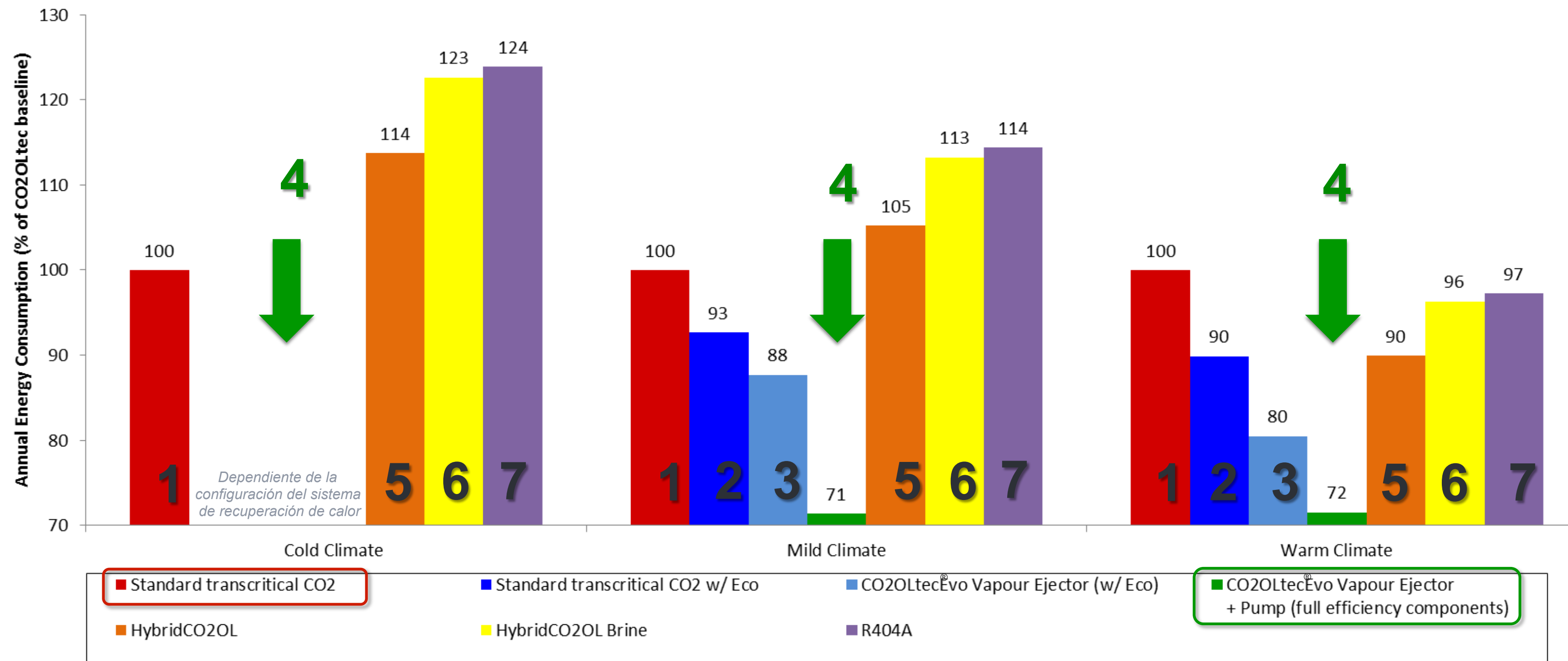


480
kW LT



Eficiencias energéticas anuales

Comparación de las diferentes tecnologías



1 Sistema transcritical estándar

2 Transcritical con ciclo ECO

3 Ejector con ciclo ECO

4 Ejector y Bomba CO2

5 Cascada CO2 + R134a (DX)

6 Cascada CO2 + R134a (indirec.)

7 HFC R404A

• Proyección basada en 94ml muebles MT, 38ml muebles BT, 228m³ cámaras MT, 55m³ cámaras BT. Muebles MT c/puertas, vent. EC, ilum. LED (Carrier e*cube).

• Perfiles temperatura: Clima Cálido = Media Sevilla, Atenas, Barcelona & Madrid (17°C avg); Climate templado = Berlin (10°C avg); Clima frío = Media Oslo, Estocolmo, Helsinki (7°C avg)

Ejemplo de un supermercado típico: Eficiencias anuales vs. Sist. Transcritical estándar (reducción del Consumo Anual de Energía « AEC »)

UN PASO MAS EN LA ALTA EFICIENCIA



Últimos desarrollos Carrier en la tecnología CO₂

Factores claves en la nueva generación de sistemas CO₂:

- Eficiencia energética mejorada
- Válida para todos los climas
- Válida para múltiples aplicaciones
- Complejidad reducida del ciclo principal
- Ahorros de energía óptimos mediante un enfoque modular
- Adaptada a las necesidades específicas del cliente

Una gama a medida de soluciones de alta eficiencia

- Válida sin importar la aplicación ni las condiciones climáticas
- Enfoque contrario al ‘un diseño para todo’, para evitar comprometer el rendimiento

COOLtec[®]Evo



hasta un

30%

ahorro anual de energía en central¹,
vs. sistema transcrito CO₂
tradicional (clima templado)



¡Muchas gracias por su atención!

Para más información, por favor, no dude en consultarnos.

