

PROYECTOS EFIMARKET Y ECOMARKET

Nuevos sistemas de refrigeración con refrigerantes naturales ecológicos para supermercados



EFIMARKET

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE
REFRIGERACIÓN ENFOCADAS A MEJORAS DE
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y MEDIOAMBIENTALES
EN SUPERMERCADOS



CORECO

Objetivo: unir las capacidades y técnicas de los distintos fabricantes de refrigeración para desarrollar y proponer al mercado un innovador modelo de instalación de refrigeración comercial para establecimientos del sector de la alimentación

Se divide en dos fases:

- Fase I: Distribución mediante bombeo de agua glicolada
- Fase II: Distribución mediante circuito de CO₂

Los objetivos específicos son:

- Investigación sobre uso de refrigerantes con menor GWP, o naturales (R290-R134-R744) como sustituto de refrigerantes más comunes en refrigeración (R404a).
- Investigar sobre la viabilidad de aplicación del CO₂ como fluido frigorígeno en instalaciones en climas mediterráneos.
- Desarrollo de prototipos de refrigeración que utilicen agua glicolada como fluido caloportador en sistemas indirectos
- Desarrollo de prototipos de refrigeración que utilicen CO₂ como fluido refrigerante de expansión directa, en cascada con R134a
- Diseñar y construir una planta experimental para validar los sistemas.
- Identificar las características de diseño de intercambiadores más eficientes en cuanto a términos energéticos, de coste y de impacto medioambiental para los sistemas planteados.
- Facilitar información fiable sobre las tecnologías a desarrollar en el marco del presente proyecto.

Fase I: Sistema indirecto HFC-Agua glicolada

PT1. Diseño y definición de los equipos terminales

Tarea 1.1. Investigación inicial sobre el estado del arte-equipos terminales

Tarea 1.2. diseño y desarrollo de los equipos terminales

Tarea 1.3. Construcción de prototipo

Tarea 1.4. Determinación de los parámetros de rendimiento

PT2. Diseño y definición de central de producción frigorífica

PT3. Diseño y construcción de la planta piloto experimental
(Supermercado)

Tarea 3.1. Integración de los prototipos en la solución final

Tarea 3.2. Puesta en marcha de la instalación

PT4. Verificación de las nuevas tecnologías

ECOMARKET

Desarrollo de la tecnología de gases hidrocarburos para terminales autónomo y tecnología de CO₂ para terminales remotos



CORECO

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS y CO2 PARA TERMINALES REMOTOS



Objetivo: desarrollar un sistema de refrigeración para equipos terminales autónomos basado en tecnología de frío por hidrocarburos y CO2.

- Construcción de equipos terminales autónomos/remotos con gas hidrocarburo y CO2 respectivamente
- Estudio de intercambiadores específicos para la tecnología de HC y CO2
- Estudio de gama de compresores de alta eficiencia para gases HC
- Utilización de nanotecnología para los equipos
- Estandarización de gamas completas de equipos terminales, tales como expositores verticales, horizontales y armarios verticales

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS

Análisis de las tecnologías de gases naturales ecológicos empleadas en los equipos terminales de supermercado

- Refrigerantes naturales.

- Mejores cualidades operacionales en sistemas de refrigeración con respecto a los gases CFC, HCFC y HFC

características de equipos de HC

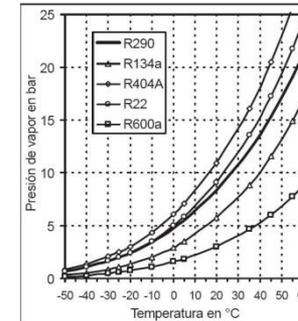
- Mayores COP (rendimientos de compresores)
- Mejor relación de eficiencia energética que HFC (>10%)
- Sirve de reemplazo directo para maquinas con HFC
- Cantidad de refrigerante menor aunque al ser inflamable necesita medidas especiales de seguridad
- Presiones de trabajo menores, por tanto compresores menos ruidosos:
 - R-290 equivale a R-404A
 - R-600a equivale a R-134a



DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS Y CO2 PARA TERMINALES REMOTOS

Diseño y desarrollo de los equipos terminales

- Rango de presiones : menores presiones (R-134a vs R-600a y R-404A vs R-290) equivale a diámetros de tubería menores
- Menores superficies de condensación para una temperatura dada (R-134a vs R-600a y R-404A vs R-290)
- Menor resistencia mecánica de compresión: compresores menos ruidosos
- Tamaño de los equipos: mejor relación de compresión y menor desplazamiento volumétrico equivale a menor tamaño de intercambiadores y compresores
- Compatible con cobre y aceite minerales comunes
- Niveles de seguridad mayores: es inflamable A3.



Grupos de seguridad y su determinación en función de la inflamabilidad y toxicidad

Grupo de seguridad

Inflamabilidad creciente ↑	Altamente inflamable	A3	B3
	Ligeramente inflamable	A2	B2
	No inflamable	A1	B1
		Baja Toxicidad	Alta Toxicidad
		→ Toxicidad creciente	

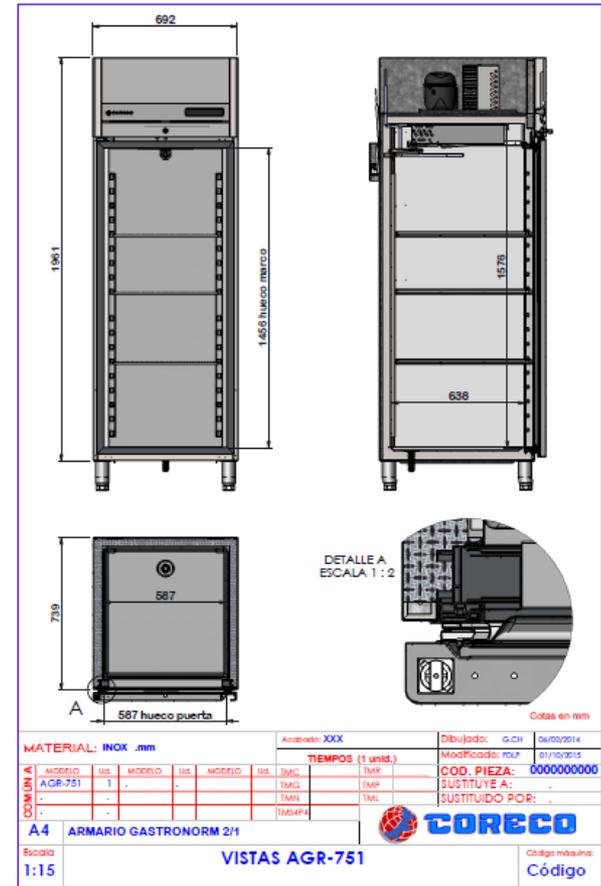
DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS

Modelos actuales

- Equipos con cargas moderadas de HFCs (alto GWP)
- Ventiladores eléctricos axiales de 4 polos de consumo moderado
- Luminarias fluorescentes y/o conectadas a regletas electrónicas convencionales
- Compresores herméticos convencionales
- Control digital de temperatura

Modelos Propuestos

- Equipos con cargas de refrigerantes naturales (GWP<10) < 150 gr
- Ventiladores electrónicos EC con un ahorro en consumo de 60-70%
- Luminaria regleta LED de bajo consumo
- Programadores electrónicos inteligentes “ENERGY SAVING”
- Puertas de cristal doble con baja emisividad
- Compresores en HC de alta eficiencia
- Mejoras en aislamiento para minimizar pérdidas



DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS Y CO2 PARA TERMINALES REMOTOS



- Armarios de uno y dos cuerpos
- Expositores refrigerados



- Vitrinas Grab&Go
- Expositor sobre-estantería

Construcción de los prototipos de equipos terminales



- Preparación de medios y materiales necesarios
- Cálculo de equipos frigoríficos
- Diseño componentes
- Construcción de prototipos

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS

Análisis y optimización de los parámetros de rendimiento

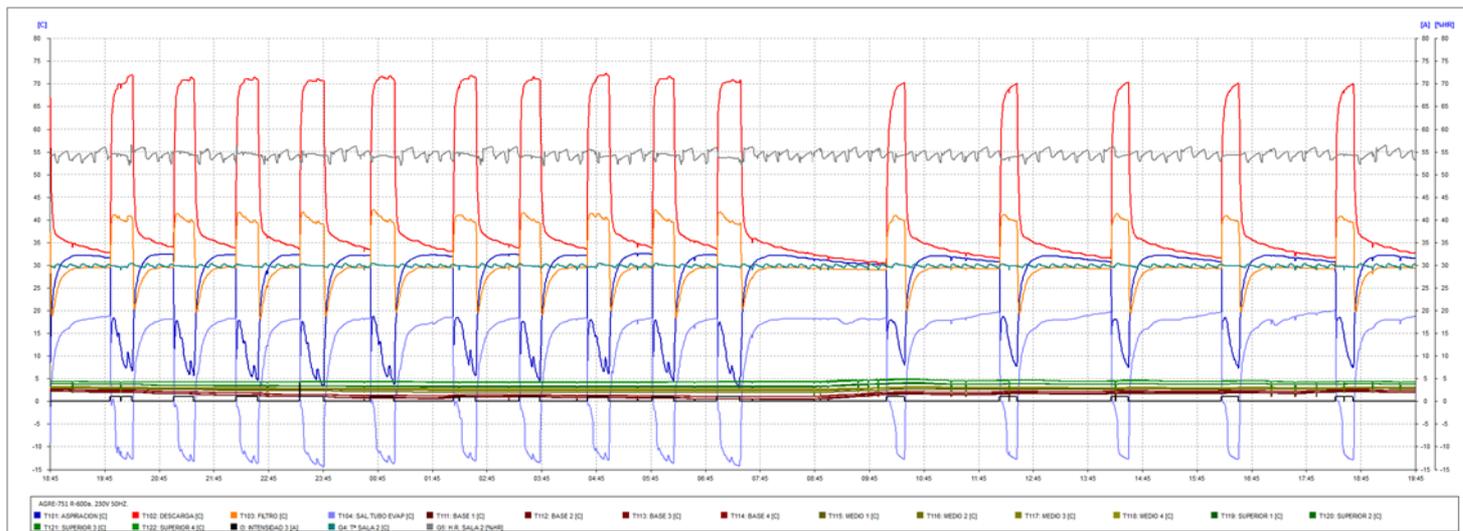
Ensayos realizados

Ensayo en vacío

Ensayo de “pull down” a plena carga de producto

Ensayo de funcionamiento a diversas clases climáticas

Ensayo de consumo energético



Ensayo del AGRE-751 R600a consumo energético

DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA DE GASES HIDROCARBUROS PARA TERMINALES AUTÓNOMOS

Conclusiones

Rango de presiones: menor presión de operación en los hidrocarburos,

Temperaturas: los equipos con hidrocarburos necesitan menos superficie de condensación para una temperatura dada

Sonoridad de los equipos: disminución de ruido.

Tamaño y peso de los equipos: el tamaño de los compresores e intercambiadores es menor.

Evaluación de incorporación de técnicas de antiescarcha



Especificaciones

Refrigeración: T_{evap}: -10°C %HR 50-90
Congelación: T_{evap} -32°C %HR 30-65



Conclusiones

- Avances en estudios pero poca comercialización
- Distintos enfoques
- Dificultad acceso a datos de temperatura y presión
- No hay avances en grupos españoles
- Existe un reducido número de soluciones comerciales a considerar