

El futuro de la Climatización y la Refrigeración según las directivas europeas y los compromisos internacionales

- **Por: Félix Sanz del Castillo**
 - **Asociación: AEFYT**
-

° COOLING POST

15 MAR 2019

Denmark set to amend HFC charge limit

DENMARK: The Danish government looks set to change the maximum allowable limit of HFCs in new refrigeration and air conditioning systems to 5 tonnes of CO2 equivalents.



Dinamarca se dispone a modificar el límite de carga de HFC

DINAMARCA: El gobierno danés parece que va a cambiar el límite máximo permitido de HFC en los nuevos sistemas de refrigeración y aire acondicionado a 5 toneladas equivalentes de CO2.



EL GRAN RETO:

El desarrollo sostenible



Aporte de nutrientes artificiales a lago, eutrofización

Contaminación

Contaminación marina con plásticos



Los problemas:

- Destrucción de la capa de ozono
- Efecto invernadero

Esto tiene que terminar. Debemos conseguir un desarrollo sostenible



Las soluciones

- Refrigerantes amigos del planeta
- Mejorar la eficiencia energética (ecodiseño)

- **Cambios de gases**
 - Refrigerantes con altas presiones e inflamables
- **Eficiencia energética (ecodiseño)**
 - Variación de velocidad
 - Eyectores (actualmente en CO₂, pero mas adelante y propuestas para otros gases)
 - Subenfriador (por turbo-expansor-compresor)
 - Intercambiadores (con Halong-pipe, nanopartículas)
 - Refrigeración con aire (Pascal Air)
 - Uso de energía almacenada (Dearman Engine)
 - PCM (interior de cámaras)
- **Nuevas tecnologías disruptivas**
 - Block Chain, Internet de las cosas IoT, Inteligencia Artificial AI, Big Data, Realidad aumentada



Nuevos refrigerantes artificiales/artesanos HFO

- El eterno debate ecológico se vuelve a plantear, y es, si estas moléculas HFO al salir a la atmosfera, porque ya se sabe que saldrán, pueden generar algún problema nuevo no conocido hasta ahora.

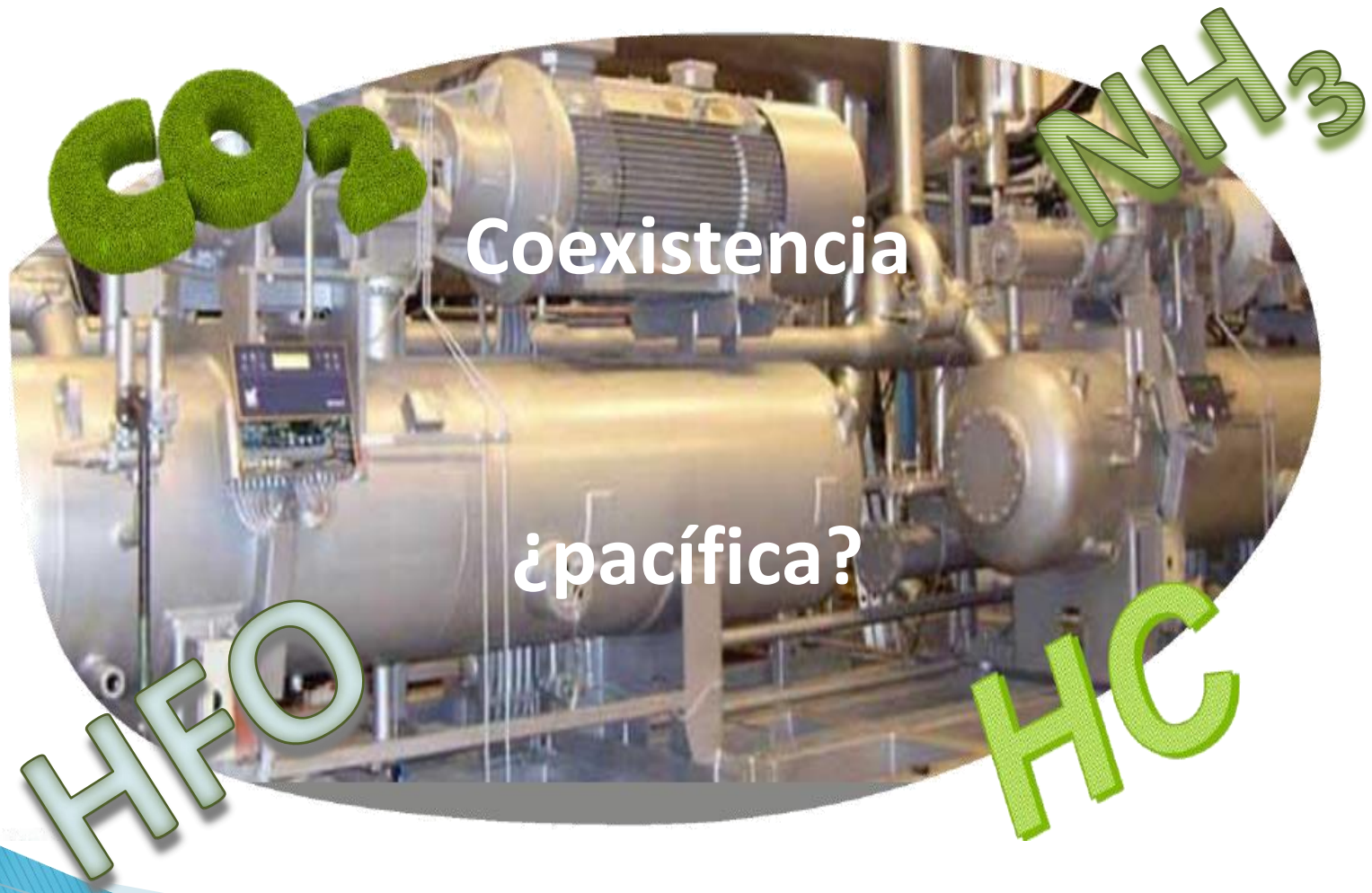
Tabla 1. Productos de descomposición de HFO

HFO substance	Intermediate products	Final products
HFO-1234yf	CF ₃ C(O)F (trifluoroacetyl fluoride, TFF), HCHO (formaldehyde)	CF ₃ C(O)OH (trifluoroacetic acid, TFA), CO ₂ (carbon dioxide), HF (hydrofluoric acid)
HFO-1234ze(E)	CF ₃ C(O)H (trifluoroacetaldehyde), HC(O)F (formyl fluoride)	CO ₂ , HC(O)OH (formic acid), HF
HFO-1216	CF ₃ C(O)F, COF ₂ (carbonyl fluoride)	CF ₃ C(O)OH, CO ₂ , HF
HFO-1233zd(E)	CF ₃ C(O)F, HC(O)Cl, HCl (hydrochloric acid), CF ₃ CH=CHOH	CO ₂ , HF, HCl
HFO-1233zd(Z)	CF ₃ C(O)F, HC(O)Cl, HCl, CF ₃ CH=CHOH	CO ₂ , HF, HCl

Source: Wallington et al (2014): Atmospheric chemistry of short-chain haloolefins: Photochemical ozone creation potentials (POCPs), global warming potentials (GWPs), and ozone depletion products (ODPs). Chemosphere, 129, pp 135-141
Fuente: agencia noruega de medioambiente

En cualquier caso, dado que el desarrollo de los refrigerantes naturales aún no ha conseguido su utilización con seguridad en todas las aplicaciones actuales, estos refrigerantes HFO parecen necesarios. La convivencia entre refrigerantes naturales y químicos o artesanos continuará al menos durante la próxima década.

Refrigerantes naturales artificiales/artesanos



¿Cómo mejorar la eficiencia?

Evolución en técnicas de ahorro de energía

Realidad aumentada

Inteligencia artificial



Eyectores (actualmente en CO2, pero mas adelante hay propuestas para otros gases)

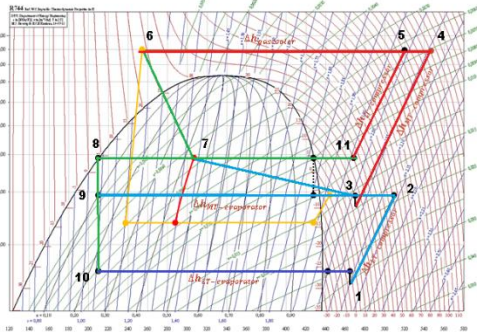
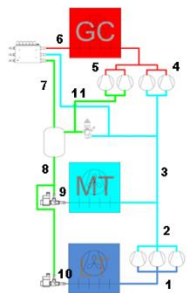
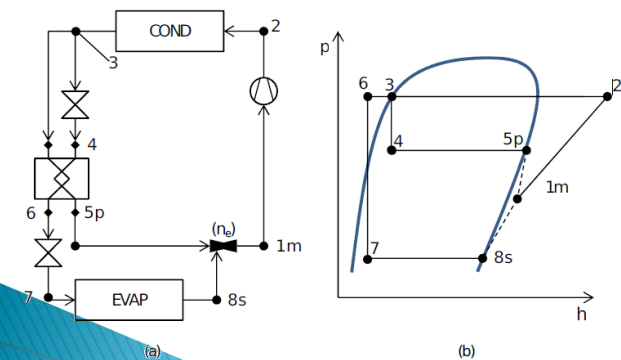
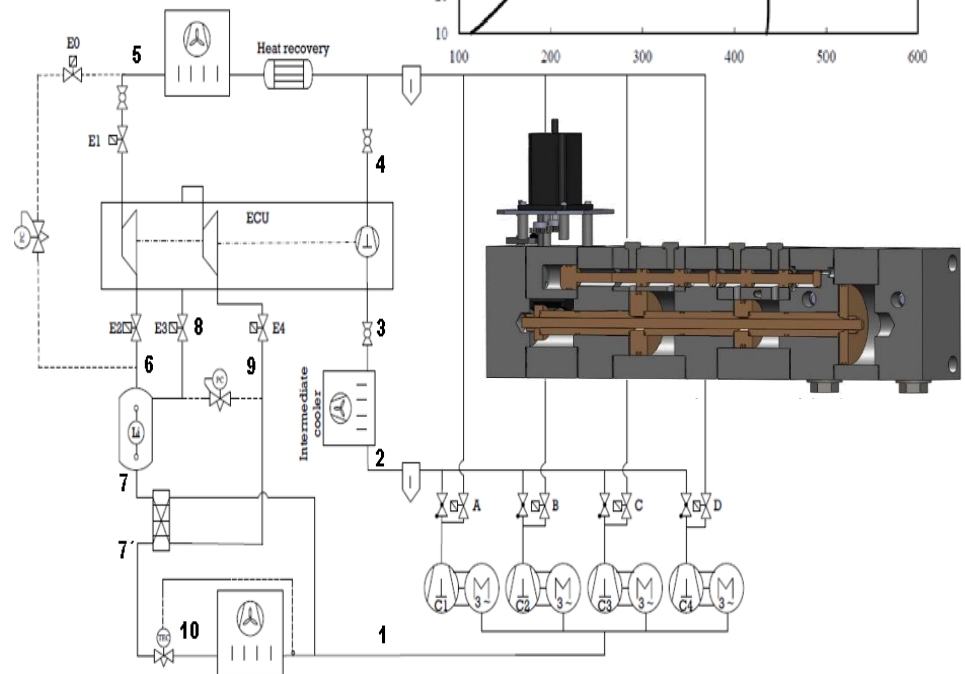
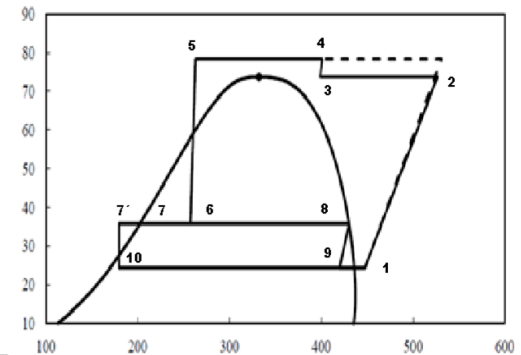


Diagrama P-H de un sistema de refrigeración de CO2 con eyector y compresor en paralelo

Subenfriador con turbo expansor compresor



Sistema booster con eyector y compresor

Comprendiendo a las olas



Sección Halong-pipe



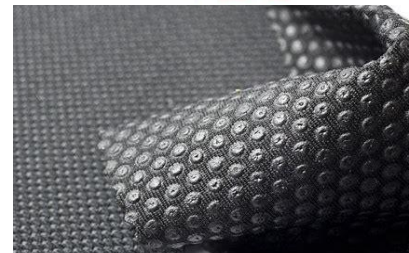
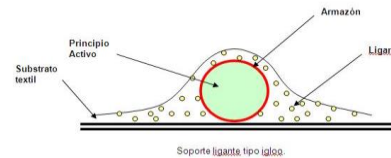
Los Halongpipes al final del evaporador, con una corona circular simulando puertas irregulares y desfasadas, elimina el oleaje inestable del final del evaporador

Textil con PCM en cortinas.

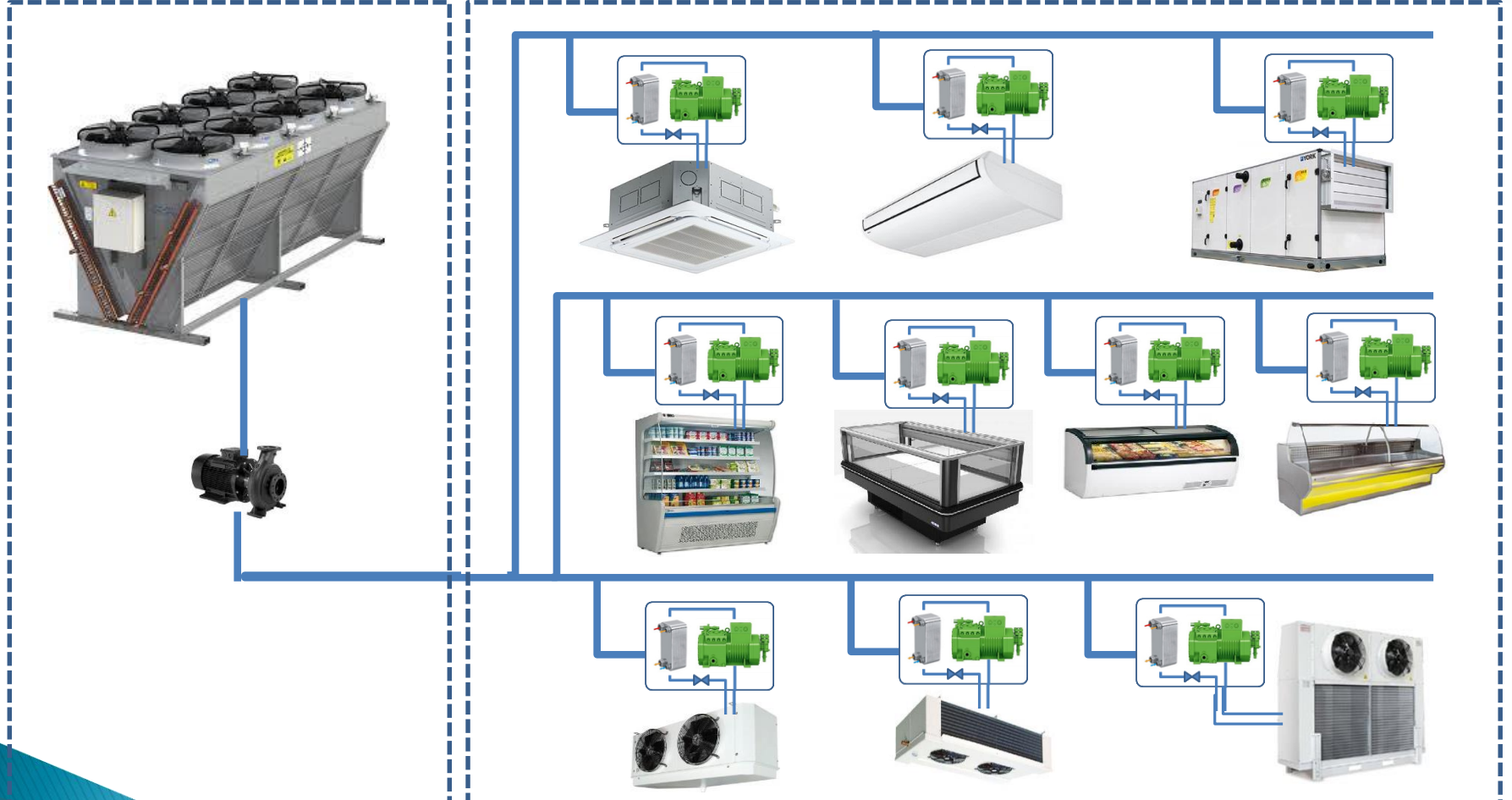


PCM micro-encapsulados que no se degradan con el tiempo ni por pasar por diferentes ciclos de cambio de fase.

Las microcápsulas, están compuestas de un núcleo constituido por el principio activo, que está cubierto por un delgado armazón de material polimérico.



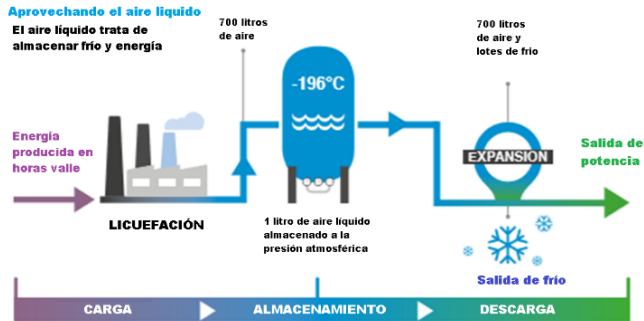
Disipación de calor centralizada y Sistemas 1:1



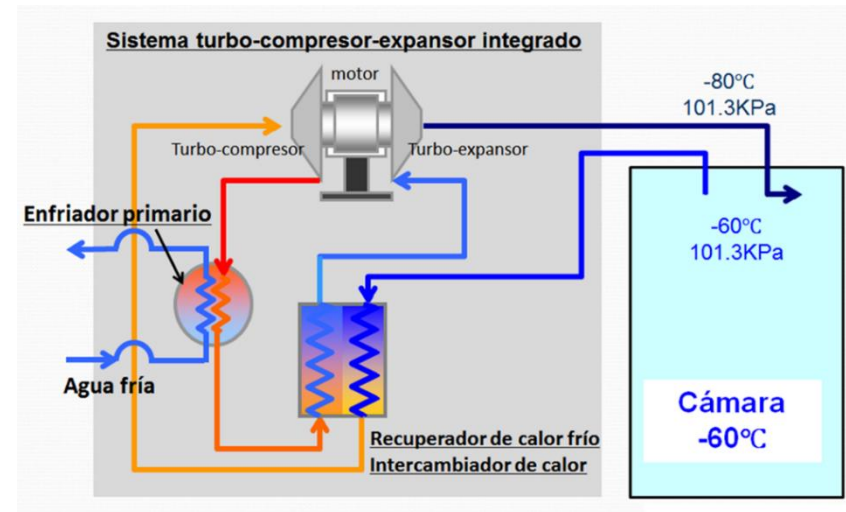
**CIRCUITO AGUA
DISIPACIÓN CALOR**

**CIRCUITOS "AUTÓNOMOS" REFRIGERANTE L2/L3 BAJA CARGA
CONDENSACIÓN POR AGUA**

Almacenamiento de energía.
Descarga de la energía

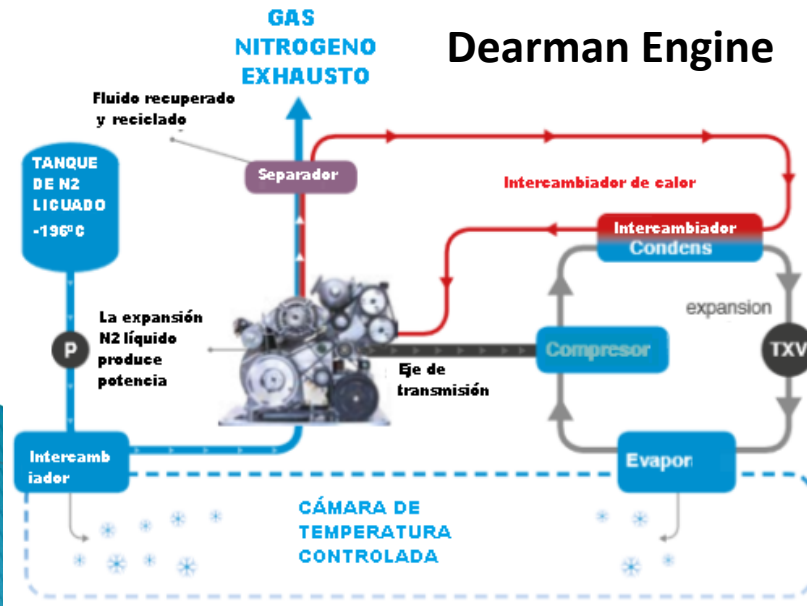


Refrigeración con aire. Pascal-Air.



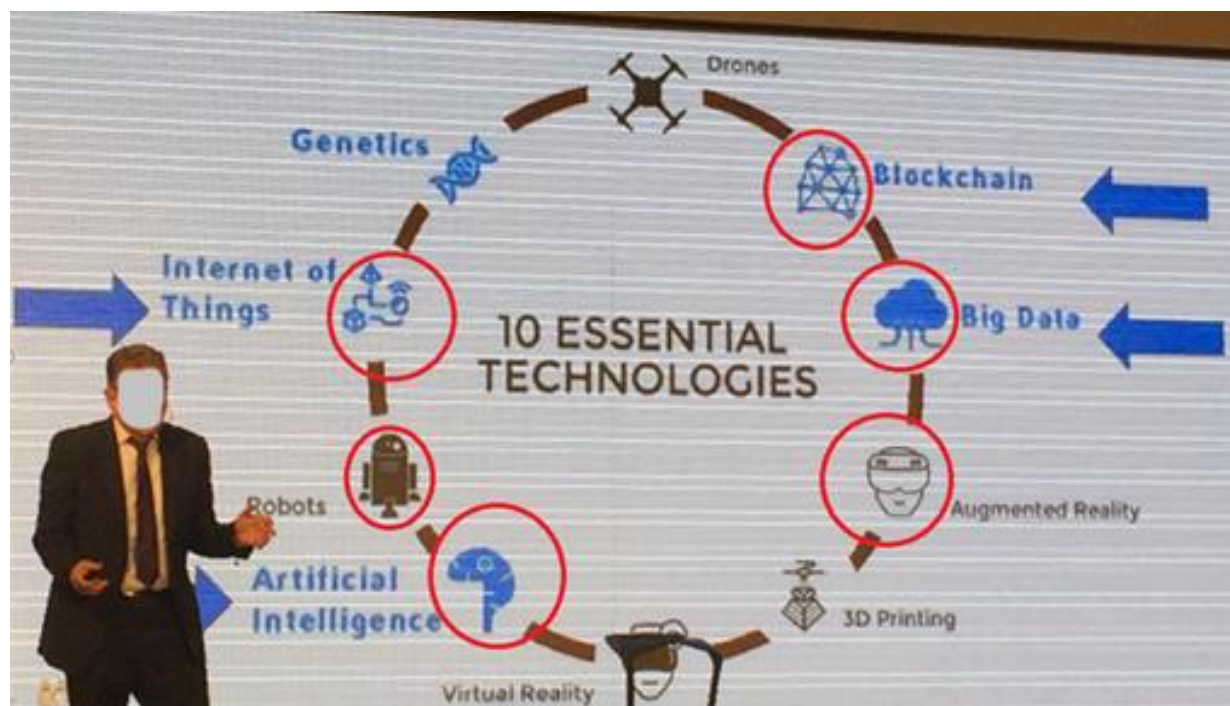
Fuente: Congreso Tecnofrío Mayekawa

Dearman Engine



ETC.

Tecnologías disruptivas con influencia en refrigeración

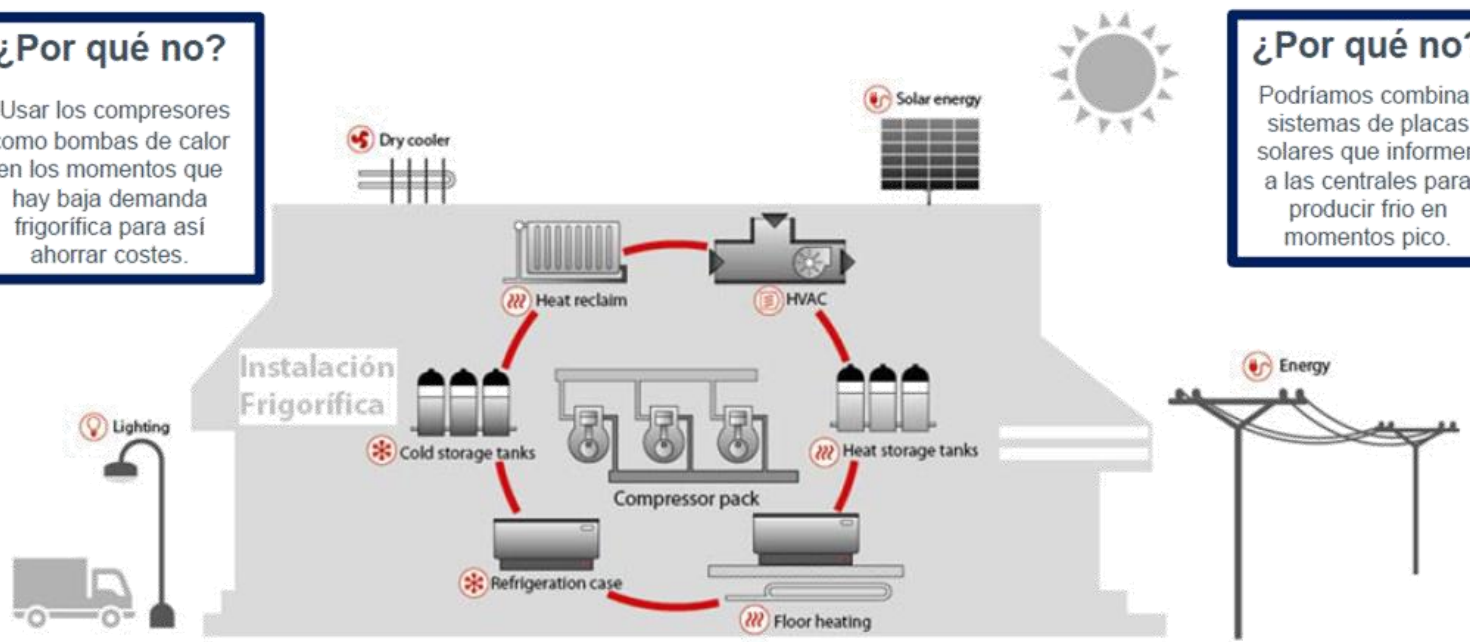


- Block Chain
- Inteligencia Artificial AI
- Realidad aumentada
- Internet de las cosas IoT
- Big Data

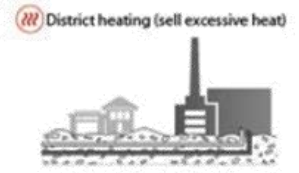
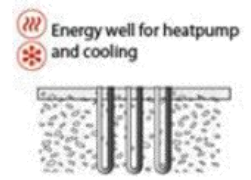
Posibilidades de la IA y el Big data en refrigeración.

¿Por qué no?
Usar los compresores como bombas de calor en los momentos que hay baja demanda frigorífica para así ahorrar costes.

¿Por qué no?
Podríamos combinar sistemas de placas solares que informen a las centrales para producir frío en momentos pico.



¿Por qué no?
Vender el calor que se produce en exceso a otros consumidores.



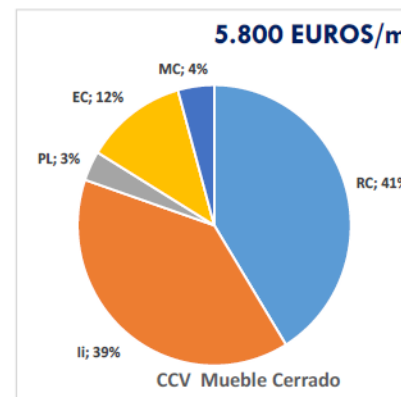
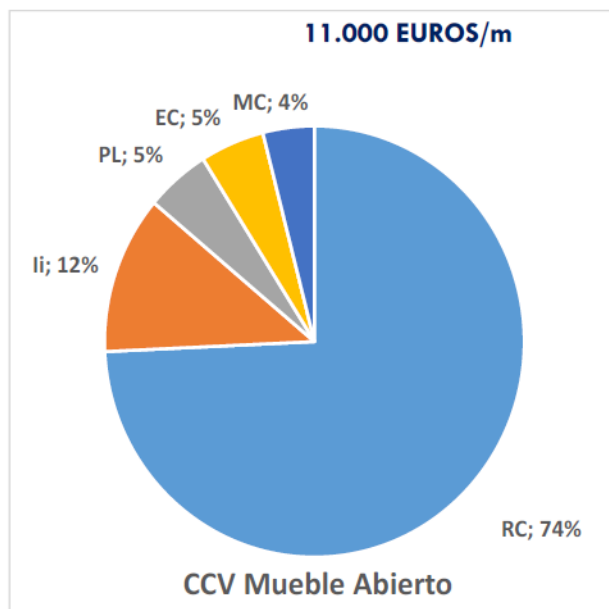
¿Por qué no?
Bajar consignas cuando la compañía eléctrica nos vende la energía mas barata.

La educación como respuesta a los retos de tecnologías disruptoras



también para refrigeración

Análisis “Costo del ciclo de vida” muebles frigoríficos comerciales.



Inversión Inicial (li),
Pérdidas de producto (PL),
Costos medioambientales (EC)
Costos de Mantenimiento (MC),
Costos de funcionamiento (RC),

Cambiar de mentalidad para que sea obligatorio considerar los costes del ciclo de vida de las instalaciones en la memorias y fichas técnicas de los equipos y proyectos

Apoyarse en reglamentación universal

- Creación de estándares consensuados a nivel mundial y utilizados por todos los técnicos de fabricación e instalación.



UNE
Normalización Española

- Debería ser obligatorio considerar los costes del ciclo de vida de las instalaciones que incluyen los costes de inversión inicial (diseño, instalación), los de pérdidas de productos perecederos, los de explotación (mantenimiento y funcionamiento) y los costes medioambientales (tasas de gases y desmantelamiento).

Conclusiones

- La refrigeración será cada vez mas **natural y sostenible**. Aportará soluciones sin crear nuevos problemas.
- La convergencia de **distintos especialistas** de múltiples tecnologías, harán que con los mismos recursos se puedan beneficiar mas del doble de personas.

Es decir, que la incertidumbre, confusión, duda, desconfianza, miedo, desaparecerán y no condicionarán nuestro futuro

La falta de experiencia se suplirá con la formación.

Muchísimas gracias

Muchísimas gracias

