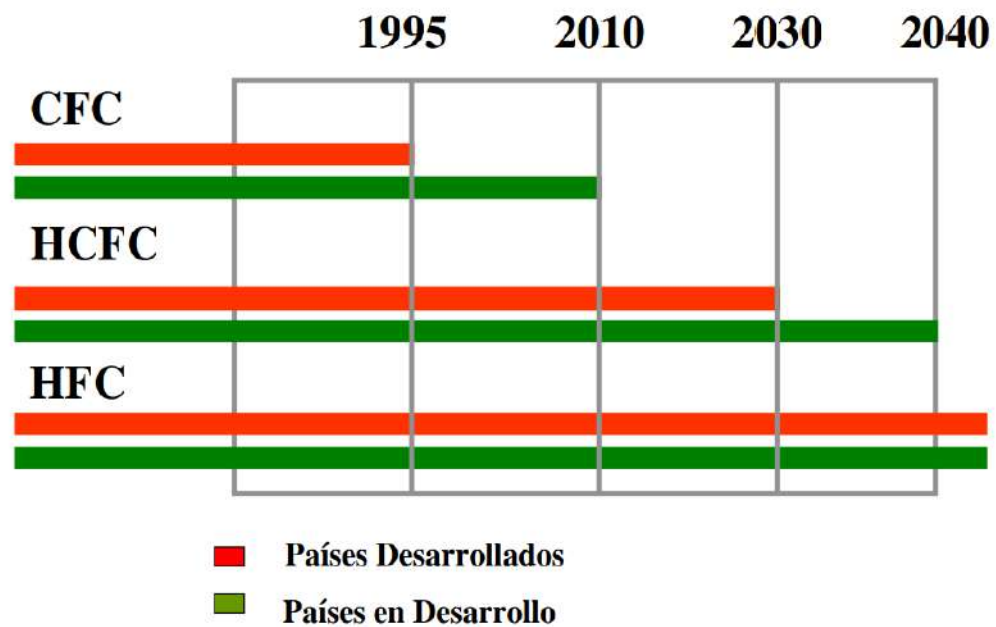




Refrigerantes y retrofit para buques e industria pesquera

Expositor: Ing. Nicolás Lotártaro; Ing. Leonardo Vázquez Clerici

Protocolo Montreal



Sustitutos del R22

Sustitutos del R22		
Refrigerantes HFC		Libres de Halogenos
Sustancia Simples	Mezclas (HFC)	Sustancias Simples
R134a	R407C (R32/125/134a) R417A (R125/134a/600) R404A (R125/143a/134a) R507A (R125/143a) R410A (R32/125)	R290 (Propano) R1270 (Propileno) R717 (NH ₃) R744 (CO ₂) – <i>Aplicación especial</i>



TABLA DE REFRIGERANTES

ODP (potencial de reducción de la capa de ozono)
GWP (potencial de calentamiento global del planeta)
T (temperatura de punto de rocío a las presiones de 1 bar y 25 bar)

REFRIGERANTE	En sustitución de	ODP R 11 = 1	GWP CO2 = 1 100a	T (1 bar) °C	T (25 bar) °C	Aceite recomendado		Aplicación
R 12		1	8500	-29,8	84	A	M	A/M H
R 22	R 502, R 12	0,055	1700	-40,8	61	A	M	A/M M H
R 124	R 114	0,022	480	-12,1	102	A	M	A/M H
R 401 A	R 12	0,037	1082	-33,8	78	A		A/M M H
R 401 B	R 502, R 12	0,04	1186	-35,5	75	A		A/M M H
R 402 A	R 502	0,021	1816	-49,2	52	A		A/M L M
R 402 B	R 502	0,033	2084	-47,1	55	A		A/M L M
R 403 B	R 502	0,03	3685	-50,2	53	A		A/M L M
R 408 A	R 502	0,023	2743	-44,4	57	A		A/M L M
R 409 A	R 12	0,05	1440	-34,2	78	A		A/M M H
R 409 B	R 502	0,05	1425	-35,6	76	A		A/M M H
R 23	R 13	0	11700	-82,1	0		E	L
R 32 (I / AP)		0	650	-51,8	40		E	L
R 125		0	2800	-48,6	49		E	L M
R 134a	R 12	0	1300	-26,1	77		E	H
R 143a		0	3800	-47,4	53		E	L M
R 152a (I)	R 12	0	140	-24,2	83		E	H
R 227ea	R 114	0	2000	-16,3	92		E	H
R 404A	R 502	0	3260	-46,5	54		E	L M
R 407A (AT)	R 502	0	1770	-45,8	57		E	L M
R 407B	R 502	0	2285	-47,6	53		E	L M
R 407C	R 22	0	1526	-44,3	60		E	L M
R 410A (AP)	R 22	0	1725	-52,7	41		E	L M
R 413A	R 12	0	1774	-35	74	A	M	A/M M H
R 507	R 502	0	3300	-46,5	53		E	L M
ISCEON 59	R 22	0	1938	-38,3	68	A	M	A/M M H
ISCEON 89	R 13B1	0	3038	-54,6	49	A	M	A/M L
R 170 Ethan (I)		0	3	-88,8	1	A	M	L
RC 270 Cyklopropan (I)		0	3	-32,9	79	A	M	M H
R 290 Propan (I)		0	3	-42,1	68	A	M	L M
R 600a Isobutan. (I)		0	3	-11,7	112	A	M	H
R 717 NH3 (I / V / AT)		0	0	-33,3	58	A	M	M H
R 744 CO2 (AP)		0	1	-79	-12	A	M	L M H
R 1150 Etylen. (I)		0		-103,7	-22	A	M	L
R 1270 Propen (I)		0		-47,7	59	A	M	L M

(I) Inflamable
(V) Venenoso en ciertas concentraciones
(AP) Alta presión
(AT) Temperatura final de descarga elevada

Aceites:
A = Alquibenzénico
M = Mineral
E = Ester
A/M = Alquibenz./Mineral

Refrigerantes a reemplazar
Refrigerantes de transición
Ref. alternativos a largo plazo

Aplicación:
L = Ultracongelación
M = Refrigeración normal
H = Aire acondicionado

Los refrigerantes y el medioambiente.

Fecha	Gases Refrigerantes	Características
Comienzo de la refrigeracion	Refrigerantes Naturales CO2	Inseguros por altas presiones. Y perdidas
	Refrigerantes Naturales NH3	Inseguros por perdidas, dado que es Venenoso
1930	Refrigerantes Sinteticos (CFC) R-12	Estabilidad fisico -quimica. Nula toxicidad. Alto indice de destruccion de la capa de ozono. (ODP).
1950	Refrigerantes Sinteticos (HCFC) R-22	Estabilidad fisico -quimica. Nula toxicidad. Afecta la capa de ozono. (ODP).
1987	Protocolo de Montreal Acuerdo para reducir los CFC y los HCFC por su indice de ataque a la capa de ozono	
1990	Salen nuevos tipos de Refrigerantes Ecologicos los HCF Ejemplo R 134-A; R404-A; R507-A, etc	ODP= 0 pero tenian un indice Efecto invernadero (PCA) alto
1997	Protocolo de Kioto, Acuerdo de reducir el uso de refrigerantes de efecto invernadero	
2014	Normativa Europea F-Gas 517/2014 Reduccion al 2030 un 74% el uso de gases de efecto invernaderos	
Actual	Argentina hasta el 2030 Tenemos los HCFC y HCF	
Futuro	Refrigerantes neturales o nuevos Gases con bajo PCA, igualar o mejorar la eficiencia energetica(COP) y ser seguros en la manipulacion y presiones de trabajo.	

Los buques pesqueros Fresqueros

Este tipo de barcos el 95% son de R-22 y llevan aproximadamente 100 Kg de Refrigerante. En sistemas directo de frio por expansión. El cambio que se puede efectuar es la reducción de Refrigerante y efectuar un sistema indirecto. O sea enfriar un fluido intermedio para que este pase por las serpentinas en bodega y enfriarla.

Las mejoras seria la reducción de cantidad de refrigerante pasaríamos de 100 Kg a 15 kg.

Las contras es que bajaría la eficiencia del ciclo frigorífico y la instalación seria mas voluminosa

Los buques pesqueros Congeladores

Los buques pesqueros congeladores el 90% son de R-22 el resto son de NH₃. La cantidad de Refrigerante va desde 800 Kg hasta 5000 Kg los más grandes.

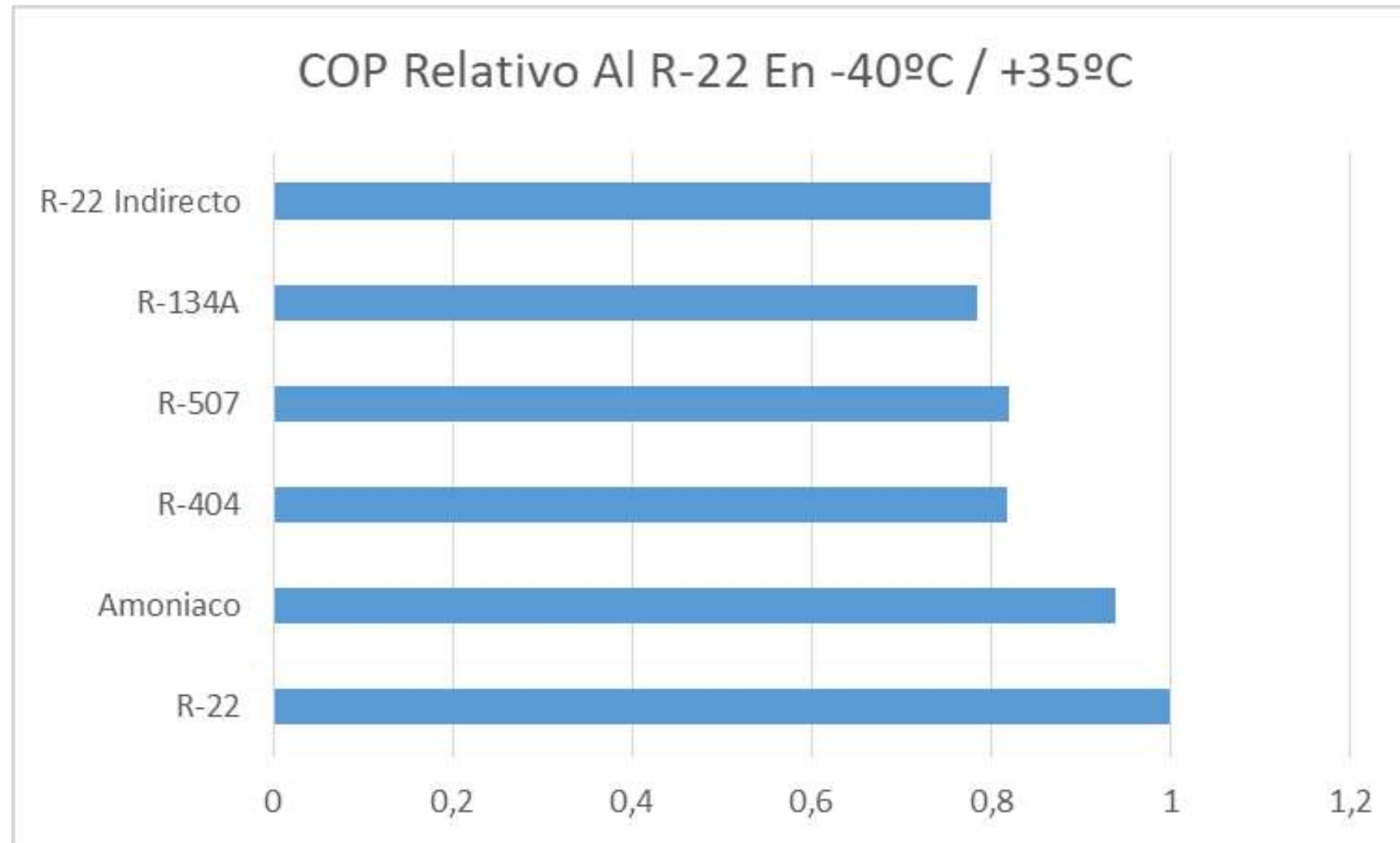
El cambio que se puede efectuar es la reducción de Refrigerante y efectuar un sistema indirecto. O sea enfriar un fluido intermedio. El problema es que a estas temperaturas los fluidos a utilizar son muy corrosivos, Salmueras, cloruro de calcio, etc.

Las mejoras sería la reducción de cantidad de refrigerante.

Las contras es que bajaría la eficiencia del ciclo frigorífico y la instalación sería más voluminosa

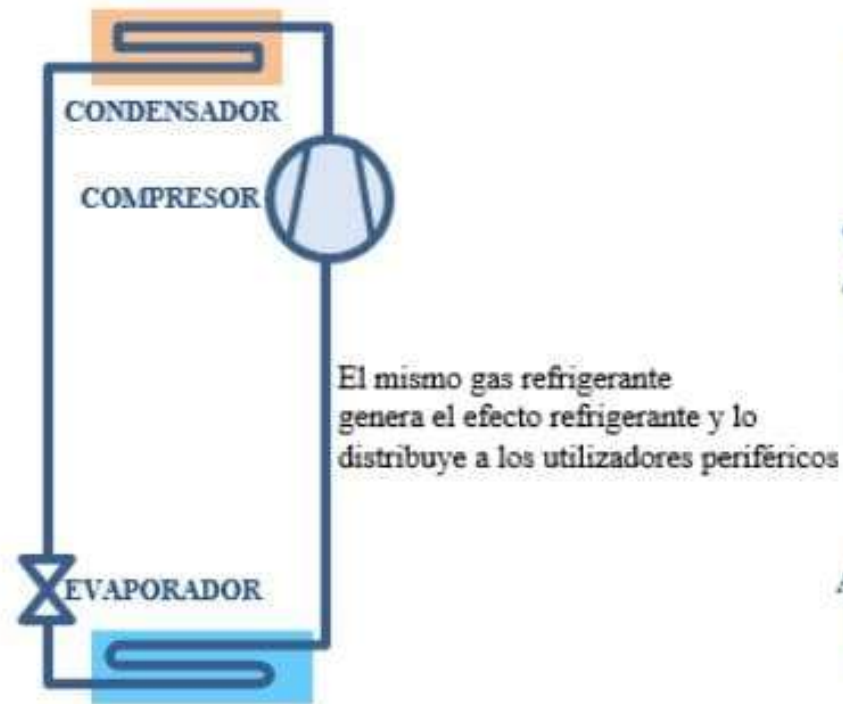
COP o Rendimiento Frigorífico es el Cociente entre la potencia frigorífica (Calor eliminado) y la potencia eléctrica que consume el compresor

$$\text{COP} = \text{Pot Frigorífica} / \text{Pot Eléctrica}$$



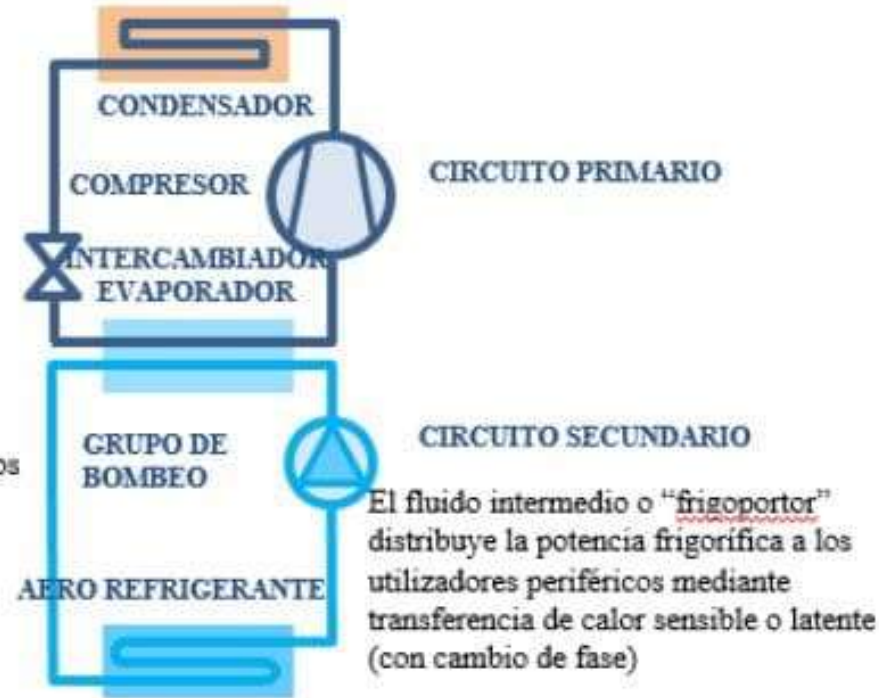
SISTEMA DIRECTO

El gas refrigerante comprimido y condensado, sale de la zona de salas de maquinas y se distribuye a las unidades utilizadoras remotas (Evaporadores).



SISTEMA INDIRECTO

El gas refrigerante es confinado en la zona de generación del frío y allí se transfiere la potencia frigorífica, mediante intercambiadores, a un fluido intermedio.





Refrigerantes y retrofit para buques e industria pesquera

Expositor: Ing. Nicolás Lotártaro; Ing. Leonardo Vázquez Clerici



Saludos y Gracias por su atención