



FICHA TÉCNICA

R-453A (RS-70)

Características y aplicaciones

El RS-70 es una mezcla HFC no azeotrópica, con un **ODP = 0**, y **bajo potencial de calentamiento (GWP)** desarrollada para cumplir las nuevas exigencias desarrolladas en la F-Gas Regulation en Europa para la reducción de las emisiones de CO₂. Al disponer de un PCA (GWP) inferior a 2500, no quedará prohibido a partir de 2020 para el mantenimiento de las instalaciones existentes. Es compatible con los lubricantes tradicionales minerales y alquilbencénicos y asimismo con los sintéticos POE por lo que no es necesario efectuar cambios en la instalación.

- Es un **"Drop-in"** sustituto **directo** del R-22 tanto para refrigeración como para aire acondicionado, en bajas, medias y altas temperaturas de evaporación, proporcionando una solución fácil y de largo plazo.
- Un único sustituto del R-22 para todas las aplicaciones excepto para evaporadores inundados.
- En un **"Drop-in"** sustituto **directo** de bajo PCA (GWP) para instalaciones de R-22 que fueron reconvertidas a otros sustitutos HFC como el R-417A, R-417B, R-422D, R-438A, R-424A (RS44), R-434A (RS45).
- Es una solución sencilla tanto para instalaciones de R-22 con un mecanismo de expansión regulable (TXV) como para sistemas con orificios fijos o capilar.
- Ya que no hay necesidad de utilizar lubricantes sintéticos caros e higroscópicos, el riesgo de entrada de humedad en el equipo frigorífico se evita completamente.
- Tiene una temperatura de descarga inferior que la del R-22, lo que elimina el problema de la descomposición del aceite.

Aplicaciones

El RS-70 es adecuado como sustituto directo del R-22 tanto en altas, medias y bajas temperaturas en un gran número de aplicaciones.

- Aire acondicionado comercial, splits, enfriadoras de agua, procesos industriales de enfriamiento y multitubo envolvente.
- Cámaras refrigeradas, supermercados, transporte refrigerado, bodegas refrigeradas, procesos de refrigeración, máquinas expendedoras de bebidas frías, vitrinas frigoríficas enfriadores de leche, pistas de hielo.
- Otros.

Condiciones de servicio y trabajo

Debido a que el RS-70 es una mezcla, debe transferirse siempre en fase líquida o en cargas completas si se efectúa en fase gas.

En caso de fuga parcial, el sistema puede ser rellenado con RS-70 sin afectar de modo significativo las prestaciones del mismo.

Dado que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante existente, el RS-70 se puede usar directamente tal como se indica en las pautas de reconversión.



Lubricantes

El RS-70 es compatible con los aceites minerales y alquilbencénicos que se encuentran en los sistemas de R-22, y también con lubricantes polioléster.

A pesar de que en la mayoría de los casos no hay necesidad de cambiar el lubricante, es recomendable seguir las indicaciones en relación a la lubricidad y viscosidad de los fabricantes de compresores. Sin embargo, en sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, o en recipientes de líquido de gran volumen o con temperaturas de trabajo muy bajas, puede ser necesaria la adición de una parte de POE.

Datos ambientales

Ninguno de los componentes del RS-70 contiene cloro, de manera que el producto tiene ODP = 0 (capacidad para agotar la capa de ozono).

Como con todos los hidrofluorocarbonos (HFC), el RS-70 tiene un potencial directo de calentamiento atmosférico (GWP), pero es compensado por su bajo TEWI –Total Equivalent Warming Impact- (Efecto invernadero).

Seguridad

El RS-70 no es tóxico ni inflamable, alta seguridad.
Pertenece a la clasificación de seguridad **A1/grupo L1**.

Compatibilidad con materiales

El RS-70 es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en sistemas de refrigeración que previamente han trabajado con R-22.

En general, los materiales compatibles con el R-22 se pueden utilizar con el RS-70. Se recomienda comprobar con el fabricante del equipo las particularidades del mismo para la adaptación de los equipos con respecto a la compatibilidad de los materiales. En instalaciones viejas que han estado funcionando con R-22, puede ser necesaria la sustitución de algunas juntas debido a la diferente composición del RS-70, que contiene HFC's.

Tablas de presión/temperatura

Las tablas de presión temperatura del refrigerante así como los gráficos, indican tanto el punto de burbuja de líquido y el punto de rocío de vapor.

Temperatura de burbuja: Esta es la temperatura en que el refrigerante líquido comienza a vaporizar a la presión dada. Por debajo de esta temperatura el líquido refrigerante estará subenfriado.

Punto de rocío del vapor: Esta es la temperatura a la que el vapor del refrigerante comienza a condensarse a la presión dada. Por encima de esta temperatura, el vapor del refrigerante se considera en estado recalentado.

Vapor recalentado: Para determinar el recalentamiento del evaporador, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del evaporador. Usando las tablas de P/T determine el punto de

rocío de vapor, con la presión medida en la succión. Reste al punto de rocío la temperatura actual y esta diferencia, es el recalentamiento del evaporador.



Subenfriamiento en el líquido de refrigeración: Para determinar el subenfriamiento, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del condensador. Usando las tablas de P/T determine el punto de burbuja, con la presión medida en el condensador. Reste al punto de burbuja la temperatura actual y esta diferencia, es el subenfriamiento del condensador.

Nota: con la gama de refrigerantes RS, la media de las temperaturas de evaporación y condensación será el punto medio entre la temperatura de burbuja y la de rocío.

Componentes

Nombre químico	% en peso	Nº . CE
1,1,1,2- Tetrafluoroetano (R-134a)	53,8	212-377-0
Pentafluoroetano (R-125)	20,0	206-557-8
Difluorometano (R-32)	20,0	200-839-4
1,1,1,2,3,3,3-Heptafluoropropano (R-227ea)	5,0	207-079-2
Iso-pentano (R-601a)	0,6	201-142-8
N-butano (R-600)	0,6	203-448-7

Propiedades físicas

PROPIEDADES FÍSICAS		RS-70	R-22
Peso molecular	(kg/kmol)	88,80	86,5
Punto de ebullición (1 atm)	(°C)	-42,2 ⁽¹⁾	-40,8
Temperatura crítica	(°C)	87,9	96,10
Presión crítica	(bar a)	45,3	49,9
Densidad líquido a 25 °C	(kg/m³)	1136	1191
Densidad vapor saturado a 25 °C	(kg/m³)	41,7	44,2
Calor específico líquido a 25 °C	(kJ/kg°C)	1,52	1,26
Calor específico vapor a 1 atm y 25 °C	(kJ/kg°C)	1,137	1,18
Presión vapor 25 °C	(bar a)	11,2 ⁽¹⁾	10,44
Calor latente de vaporización al punto ebul.	(kJ/kg°C)	243 ⁽¹⁾	234
Deslizamiento temp.	(°C)	Aprox. 4,2	0
Inflamabilidad en aire (1 atm)	%vol.	No	No
ODP		0	0,055
PCA (GWP)*		1775 ⁽²⁾	1810
Exposición por inhalación (8h/día y 40 h/semana)	(ppm)	1000	1000

(1) Punto de burbuja

(2) Potencial de Calentamiento Atmosférico según el IPCC (International Panel of Climate Change), revisión 4.

Recuerden consultar las pautas de reconversión del R-70.

RS-70. TABLA DE PRESIÓN (Absoluta) – TEMPERATURA (°C)

TEMPERATURA (°C)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (kPa)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (kPa)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (bara)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (bara)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (psia)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (psia)
-60	40,12	25,40	0,40	0,25	5,82	3,68
-58	44,93	28,79	0,45	0,29	6,51	4,17
-56	50,19	32,53	0,50	0,33	7,28	4,72
-54	55,94	36,66	0,56	0,37	8,11	5,32
-52	62,20	41,20	0,62	0,41	9,02	5,97
-50	69,02	46,20	0,69	0,46	10,01	6,70
-48	76,42	51,67	0,76	0,52	11,08	7,49
-46	84,43	57,65	0,84	0,58	12,24	8,36
-44	93,11	64,17	0,93	0,64	13,50	9,30
-42	102,47	71,27	1,02	0,71	14,86	10,33
-40	112,57	78,99	1,13	0,79	16,32	11,45
-38	123,43	87,36	1,23	0,87	17,90	12,67
-36	135,10	96,42	1,35	0,96	19,59	13,98
-34	147,63	106,22	1,48	1,06	21,41	15,40
-32	161,04	116,78	1,61	1,17	23,35	16,93
-30	175,39	128,16	1,75	1,28	25,43	18,58
-28	190,72	140,39	1,91	1,40	27,65	20,36
-26	207,07	153,52	2,07	1,54	30,03	22,26
-24	224,48	167,60	2,24	1,68	32,55	24,30
-22	243,01	182,67	2,43	1,83	35,24	26,49
-20	262,70	198,78	2,63	1,99	38,09	28,82
-18	283,59	215,98	2,84	2,16	41,12	31,32
-16	305,74	234,31	3,06	2,34	44,33	33,97
-14	329,19	253,83	3,29	2,54	47,73	36,81
-12	354,00	274,58	3,54	2,75	51,33	39,81
-10	380,20	296,62	3,80	2,97	55,13	43,01
-8	407,87	320,01	4,08	3,20	59,14	46,40
-6	437,03	344,78	4,37	3,45	63,37	49,99
-4	467,76	371,02	4,68	3,71	67,83	53,80
-2	500,09	398,75	5,00	3,99	72,51	57,82
0	534,09	428,05	5,34	4,28	77,44	62,07
2	569,80	458,98	5,70	4,59	82,62	66,55
4	607,28	491,58	6,07	4,92	88,06	71,28
6	646,59	525,92	6,47	5,26	93,76	76,26
8	687,78	562,06	6,88	5,62	99,73	81,50
10	730,90	600,07	7,31	6,00	105,98	87,01
12	776,02	640,00	7,76	6,40	112,52	92,80
14	823,19	681,93	8,23	6,82	119,36	98,88
16	872,47	725,91	8,72	7,26	126,51	105,26
18	923,92	772,01	9,24	7,72	133,97	111,94
20	977,58	820,30	9,78	8,20	141,75	118,94
22	1033,50	870,85	10,34	8,71	149,86	126,27
24	1091,80	923,73	10,92	9,24	158,31	133,94
26	1152,50	979,01	11,53	9,79	167,11	141,96
28	1215,70	1036,80	12,16	10,37	176,28	150,34
30	1281,40	1097,10	12,81	10,97	185,80	159,08
32	1349,70	1160,00	13,50	11,60	195,71	168,20
34	1420,60	1225,60	14,21	12,26	205,99	177,71
36	1494,30	1294,10	14,94	12,94	216,67	187,64
38	1570,70	1365,40	15,71	13,65	227,75	197,98
40	1650,00	1439,60	16,50	14,40	239,25	208,74
42	1732,20	1516,90	17,32	15,17	251,17	219,95
44	1817,30	1597,40	18,17	15,97	263,51	231,62
46	1905,50	1681,10	19,06	16,81	276,30	243,76
48	1996,90	1768,10	19,97	17,68	289,55	256,37
50	2091,40	1858,50	20,91	18,59	303,25	269,48
52	2189,10	1952,50	21,89	19,53	317,42	283,11
54	2290,20	2050,10	22,90	20,50	332,08	297,26
56	2394,70	2151,60	23,95	21,52	347,23	311,98
58	2502,70	2256,90	25,03	22,57	362,89	327,25
60	2614,30	2366,30	26,14	23,66	379,07	343,11
62	2729,40	2479,90	27,29	24,80	395,76	359,59
64	2848,30	2597,80	28,48	25,98	413,00	376,68
66	2970,90	2720,30	29,71	27,20	430,78	394,44
68	3097,50	2847,50	30,98	28,48	449,14	412,89
70	3227,90	2979,70	32,28	29,80	468,05	432,06

RS-70. TABLA DE PRESIÓN (Manométrica) – TEMPERATURA (°C)

TEMPERATURA (°C)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (kPa)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (kPa)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (bar)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (bar)	PRESIÓN LÍQUIDO (BURBUJA) (psi)	PRESIÓN VAPOR (ROCÍO) (psi)
-60	-59,88	-74,60	-0,60	-0,75	-8,88	-11,02
-58	-55,07	-71,21	-0,55	-0,71	-8,19	-10,53
-56	-49,81	-67,47	-0,50	-0,67	-7,42	-9,98
-54	-44,06	-63,34	-0,44	-0,63	-6,59	-9,38
-52	-37,80	-58,80	-0,38	-0,59	-5,68	-8,73
-50	-30,98	-53,81	-0,31	-0,54	-4,69	-8,00
-48	-23,59	-48,34	-0,24	-0,48	-3,62	-7,21
-46	-15,57	-42,36	-0,16	-0,42	-2,46	-6,34
-44	-6,89	-35,83	-0,07	-0,36	-1,20	-5,40
-42	2,47	-28,73	0,02	-0,29	0,16	-4,37
-40	12,57	-21,01	0,13	-0,21	1,62	-3,25
-38	23,43	-12,64	0,23	-0,13	3,20	-2,03
-36	35,10	-3,58	0,35	-0,04	4,89	-0,72
-34	47,63	6,22	0,48	0,06	6,71	0,70
-32	61,04	16,78	0,61	0,17	8,65	2,23
-30	75,39	28,16	0,75	0,28	10,73	3,88
-28	90,72	40,39	0,91	0,40	12,95	5,66
-26	107,07	53,52	1,07	0,54	15,33	7,56
-24	124,48	67,60	1,24	0,68	17,85	9,60
-22	143,01	82,67	1,43	0,83	20,54	11,79
-20	162,70	98,78	1,63	0,99	23,39	14,12
-18	183,59	115,98	1,84	1,16	26,42	16,62
-16	205,74	134,31	2,06	1,34	29,63	19,27
-14	229,19	153,83	2,29	1,54	33,03	22,11
-12	254,00	174,58	2,54	1,75	36,63	25,11
-10	280,20	196,62	2,80	1,97	40,43	28,31
-8	307,87	220,01	3,08	2,20	44,44	31,70
-6	337,03	244,78	3,37	2,45	48,67	35,29
-4	367,76	271,02	3,68	2,71	53,13	39,10
-2	400,09	298,75	4,00	2,99	57,81	43,12
0	434,09	328,05	4,34	3,28	62,74	47,37
2	469,80	358,98	4,70	3,59	67,92	51,85
4	507,28	391,58	5,07	3,92	73,36	56,58
6	546,59	425,92	5,47	4,26	79,06	61,56
8	587,78	462,06	5,88	4,62	85,03	66,80
10	630,90	500,07	6,31	5,00	91,28	72,31
12	676,02	540,00	6,76	5,40	97,82	78,10
14	723,19	581,93	7,23	5,82	104,66	84,18
16	772,47	625,91	7,72	6,26	111,81	90,56
18	823,92	672,01	8,24	6,72	119,27	97,24
20	877,58	720,30	8,78	7,20	127,05	104,24
22	933,50	770,85	9,34	7,71	135,16	111,57
24	991,80	823,73	9,92	8,24	143,61	119,24
26	1052,50	879,01	10,53	8,79	152,41	127,26
28	1115,70	936,80	11,16	9,37	161,58	135,64
30	1181,40	997,10	11,81	9,97	171,10	144,38
32	1249,70	1060,00	12,50	10,60	181,01	153,50
34	1320,60	1125,60	13,21	11,26	191,29	163,01
36	1394,30	1194,10	13,94	11,94	201,97	172,94
38	1470,70	1265,40	14,71	12,65	213,05	183,28
40	1550,00	1339,60	15,50	13,40	224,55	194,04
42	1632,20	1416,90	16,32	14,17	236,47	205,25
44	1717,30	1497,40	17,17	14,97	248,81	216,92
46	1805,50	1581,10	18,06	15,81	261,60	229,06
48	1896,90	1668,10	18,97	16,68	274,85	241,67
50	1991,40	1758,50	19,91	17,59	288,55	254,78
52	2089,10	1852,50	20,89	18,53	302,72	268,41
54	2190,20	1950,10	21,90	19,50	317,38	282,56
56	2294,70	2051,60	22,95	20,52	332,53	297,28
58	2402,70	2156,90	24,03	21,57	348,19	312,55
60	2514,30	2266,30	25,14	22,66	364,37	328,41
62	2629,40	2379,90	26,29	23,80	381,06	344,89
64	2748,30	2497,80	27,48	24,98	398,30	361,98
66	2870,90	2620,30	28,71	26,20	416,08	379,74
68	2997,50	2747,50	29,98	27,48	434,44	398,19
70	3127,90	2879,70	31,28	28,80	453,35	417,36

RS-70. Propiedades de saturación (Absoluta)

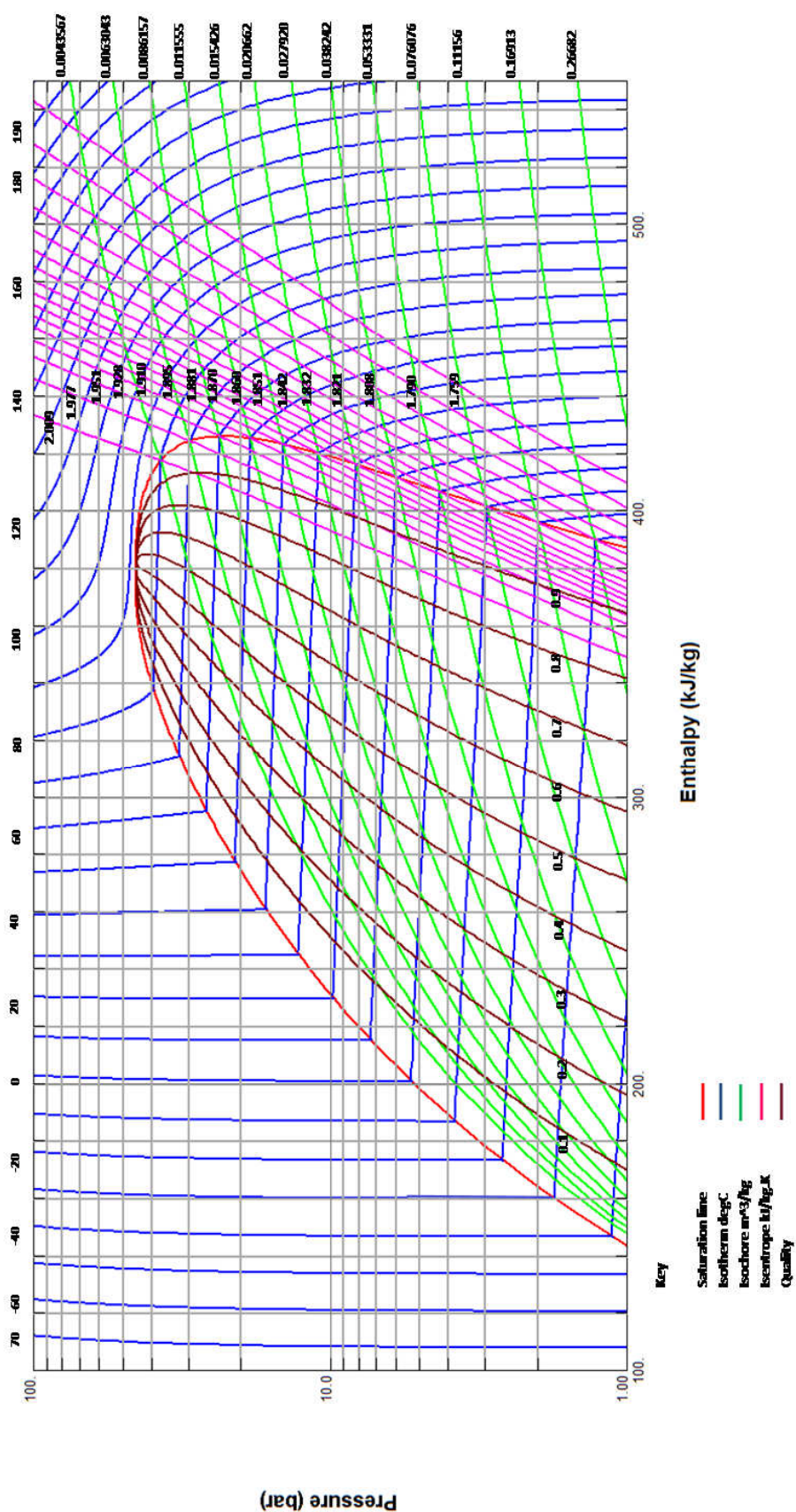
	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas
Temperatura	Presión	Presión	Densidad	Densidad	Volumen	Volumen	Entalpia	Entalpia	Entropia	Entropia
(°C)	(bara)	(bara)	(kg/m³)	(kg/m³)	(m³/kg)	(m³/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg·K)	(kJ/kg·K)
-60	0,40	0,25	1422,4	1,2933	0,00070305	0,77324	120,94	371,93	0,77845	1,9772
-59	0,42	0,27	1419,5	1,3717	0,00070449	0,72901	122,22	372,55	0,78445	1,9743
-58	0,45	0,29	1416,6	1,4540	0,00070594	0,68776	123,50	373,17	0,79042	1,9715
-57	0,48	0,31	1413,6	1,5402	0,00070740	0,64928	124,79	373,79	0,79637	1,9687
-56	0,50	0,33	1410,7	1,6304	0,00070886	0,61334	126,08	374,41	0,80230	1,9660
-55	0,53	0,35	1407,8	1,7249	0,00071034	0,57975	127,36	375,03	0,80821	1,9633
-54	0,56	0,37	1404,8	1,8236	0,00071183	0,54835	128,65	375,64	0,81409	1,9606
-53	0,59	0,39	1401,9	1,9269	0,00071332	0,51896	129,94	376,26	0,81996	1,9581
-52	0,62	0,41	1398,9	2,0348	0,00071483	0,49145	131,23	376,87	0,82580	1,9555
-51	0,66	0,44	1396,0	2,1475	0,00071634	0,46566	132,53	377,49	0,83162	1,9530
-50	0,69	0,46	1393,0	2,2651	0,00071787	0,44148	133,82	378,10	0,83743	1,9506
-49	0,73	0,49	1390,0	2,3878	0,00071940	0,41880	135,12	378,71	0,84321	1,9482
-48	0,76	0,52	1387,1	2,5157	0,00072095	0,39750	136,41	379,33	0,84897	1,9458
-47	0,80	0,55	1384,1	2,6490	0,00072250	0,37750	137,71	379,94	0,85471	1,9435
-46	0,84	0,58	1381,1	2,7879	0,00072407	0,35869	139,01	380,55	0,86044	1,9413
-45	0,89	0,61	1378,1	2,9326	0,00072564	0,34100	140,32	381,16	0,86614	1,9390
-44	0,93	0,64	1375,1	3,0831	0,00072723	0,32435	141,62	381,77	0,87183	1,9369
-43	0,98	0,68	1372,1	3,2397	0,00072883	0,30867	142,92	382,37	0,87750	1,9347
-42	1,02	0,71	1369,0	3,4026	0,00073044	0,29389	144,23	382,98	0,88315	1,9326
-41	1,07	0,75	1366,0	3,5719	0,00073206	0,27996	145,54	383,59	0,88878	1,9305
-40	1,13	0,79	1363,0	3,7478	0,00073369	0,26682	146,85	384,19	0,89439	1,9285
-39	1,18	0,83	1359,9	3,9305	0,00073534	0,25442	148,16	384,79	0,89999	1,9265
-38	1,23	0,87	1356,9	4,1202	0,00073699	0,24271	149,47	385,39	0,90557	1,9246
-37	1,29	0,92	1353,8	4,3170	0,00073866	0,23164	150,79	385,99	0,91114	1,9226
-36	1,35	0,96	1350,7	4,5213	0,00074035	0,22118	152,11	386,59	0,91668	1,9207
-35	1,41	1,01	1347,6	4,7331	0,00074204	0,21128	153,43	387,19	0,92221	1,9189
-34	1,48	1,06	1344,5	4,9526	0,00074375	0,20191	154,75	387,78	0,92773	1,9171
-33	1,54	1,11	1341,4	5,1802	0,00074547	0,19304	156,07	388,38	0,93323	1,9153
-32	1,61	1,17	1338,3	5,4159	0,00074720	0,18464	157,39	388,97	0,93871	1,9135
-31	1,68	1,22	1335,2	5,6600	0,00074895	0,17668	158,72	389,56	0,94418	1,9118
-30	1,75	1,28	1332,1	5,9128	0,00075071	0,16913	160,05	390,15	0,94964	1,9101
-29	1,83	1,34	1328,9	6,1743	0,00075248	0,16196	161,38	390,74	0,95508	1,9084
-28	1,91	1,40	1325,8	6,4449	0,00075427	0,15516	162,71	391,32	0,96050	1,9068
-27	1,99	1,47	1322,6	6,7248	0,00075608	0,14870	164,05	391,91	0,96591	1,9052
-26	2,07	1,54	1319,4	7,0142	0,00075790	0,14257	165,39	392,49	0,97131	1,9036
-25	2,16	1,60	1316,3	7,3134	0,00075973	0,13674	166,73	393,07	0,97669	1,9020
-24	2,24	1,68	1313,1	7,6225	0,00076158	0,13119	168,07	393,65	0,98206	1,9005
-23	2,34	1,75	1309,8	7,9419	0,00076345	0,12591	169,41	394,23	0,98742	1,8990
-22	2,43	1,83	1306,6	8,2718	0,00076533	0,12089	170,76	394,80	0,99276	1,8975
-21	2,53	1,91	1303,4	8,6123	0,00076723	0,11611	172,11	395,37	0,99809	1,8961
-20	2,63	1,99	1300,1	8,9639	0,00076915	0,11156	173,46	395,94	1,00340	1,8946
-19	2,73	2,07	1296,9	9,3268	0,00077108	0,10722	174,81	396,51	1,00870	1,8932
-18	2,84	2,16	1293,6	9,7011	0,00077303	0,10308	176,17	397,07	1,01400	1,8918
-17	2,95	2,25	1290,3	10,0870	0,00077500	0,09914	177,53	397,64	1,01930	1,8905
-16	3,06	2,34	1287,0	10,4860	0,00077698	0,09537	178,89	398,20	1,02460	1,8891
-15	3,17	2,44	1283,7	10,8960	0,00077899	0,09178	180,25	398,76	1,02980	1,8878
-14	3,29	2,54	1280,4	11,3190	0,00078101	0,08834	181,62	399,31	1,03510	1,8865
-13	3,41	2,64	1277,1	11,7560	0,00078305	0,08507	182,99	399,86	1,04030	1,8852
-12	3,54	2,75	1273,7	12,2050	0,00078511	0,08193	184,36	400,41	1,04550	1,8839
-11	3,67	2,85	1270,3	12,6680	0,00078720	0,07894	185,73	400,96	1,05070	1,8827
-10	3,80	2,97	1266,9	13,1450	0,00078930	0,07608	187,11	401,51	1,05590	1,8815
-9	3,94	3,08	1263,5	13,6360	0,00079142	0,07334	188,49	402,05	1,06110	1,8803
-8	4,08	3,20	1260,1	14,1410	0,00079357	0,07071	189,88	402,59	1,06630	1,8791
-7	4,22	3,32	1256,7	14,6620	0,00079574	0,06820	191,26	403,12	1,07150	1,8779
-6	4,37	3,45	1253,3	15,1980	0,00079792	0,06580	192,65	403,66	1,07670	1,8767
-5	4,52	3,58	1249,8	15,7490	0,00080014	0,06350	194,04	404,19	1,08180	1,8756
-4	4,68	3,71	1246,3	16,3160	0,00080237	0,06129	195,44	404,71	1,08700	1,8745
-3	4,84	3,85	1242,8	16,8990	0,00080463	0,05918	196,84	405,24	1,09210	1,8734

FICHA TÉCNICA

R-453A (RS-70)

	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas	Fase líquida	Fase gas
Temperatura	Presión	Presión	Densidad	Densidad	Volumen	Volumen	Entalpía	Entalpía	Entropía	Entropía
(°C)	(bara)	(bara)	(kg/m³)	(kg/m³)	(m³/kg)	(m³/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg)	(kJ/kg-K)	(kJ/kg-K)
-2	5,00	3,99	1239,3	17,4990	0,00080692	0,05715	198,24	405,76	1,09720	1,8723
-1	5,17	4,13	1235,7	18,1160	0,00080923	0,05520	199,64	406,28	1,10240	1,8712
0	5,34	4,28	1232,2	18,7510	0,00081156	0,05333	201,05	406,79	1,10750	1,8701
1	5,52	4,43	1228,6	19,4030	0,00081392	0,05154	202,46	407,30	1,11260	1,8691
2	5,70	4,59	1225,0	20,0740	0,00081631	0,04982	203,88	407,81	1,11770	1,8680
3	5,88	4,75	1221,4	20,7630	0,00081873	0,04816	205,30	408,31	1,12280	1,8670
4	6,07	4,92	1217,8	21,4710	0,00082117	0,04657	206,72	408,81	1,12780	1,8660
5	6,27	5,09	1214,1	22,1990	0,00082364	0,04505	208,14	409,31	1,13290	1,8649
6	6,47	5,26	1210,4	22,9470	0,00082615	0,04358	209,57	409,80	1,13800	1,8639
7	6,67	5,44	1206,7	23,7160	0,00082868	0,04217	211,01	410,28	1,14310	1,8630
8	6,88	5,62	1203,0	24,5050	0,00083124	0,04081	212,44	410,77	1,14810	1,8620
9	7,09	5,81	1199,3	25,3170	0,00083384	0,03950	213,88	411,25	1,15320	1,8610
10	7,31	6,00	1195,5	26,1500	0,00083647	0,03824	215,33	411,72	1,15820	1,8600
11	7,53	6,20	1191,7	27,0050	0,00083913	0,03703	216,78	412,19	1,16330	1,8591
12	7,76	6,40	1187,9	27,8840	0,00084182	0,03586	218,23	412,66	1,16830	1,8581
13	7,99	6,61	1184,1	28,7860	0,00084456	0,03474	219,69	413,12	1,17330	1,8572
14	8,23	6,82	1180,2	29,7130	0,00084732	0,03366	221,15	413,58	1,17830	1,8562
15	8,48	7,04	1176,3	30,6640	0,00085013	0,03261	222,61	414,03	1,18340	1,8553
16	8,72	7,26	1172,4	31,6410	0,00085297	0,03160	224,08	414,48	1,18840	1,8544
17	8,98	7,49	1168,4	32,6440	0,00085586	0,03063	225,56	414,92	1,19340	1,8535
18	9,24	7,72	1164,4	33,6740	0,00085878	0,02970	227,03	415,35	1,19840	1,8525
19	9,50	7,96	1160,4	34,7320	0,00086175	0,02879	228,52	415,79	1,20340	1,8516
20	9,78	8,20	1156,4	35,8170	0,00086476	0,02792	230,01	416,21	1,20840	1,8507
21	10,05	8,45	1152,3	36,9320	0,00086781	0,02708	231,50	416,63	1,21340	1,8498
22	10,34	8,71	1148,2	38,0760	0,00087091	0,02626	233,00	417,05	1,21840	1,8489
23	10,62	8,97	1144,1	39,2500	0,00087406	0,02548	234,50	417,45	1,22340	1,8480
24	10,92	9,24	1139,9	40,4560	0,00087725	0,02472	236,01	417,86	1,22840	1,8471
25	11,22	9,51	1135,7	41,6940	0,00088050	0,02398	237,52	418,25	1,23340	1,8462
26	11,53	9,79	1131,5	42,9650	0,00088379	0,02328	239,04	418,64	1,23840	1,8453
27	11,84	10,08	1127,2	44,2700	0,00088714	0,02259	240,57	419,02	1,24340	1,8444
28	12,16	10,37	1122,9	45,6100	0,00089055	0,02193	242,10	419,40	1,24840	1,8435
29	12,48	10,67	1118,6	46,9860	0,00089401	0,02128	243,63	419,77	1,25340	1,8425
30	12,81	10,97	1114,2	48,3990	0,00089753	0,02066	245,18	420,13	1,25840	1,8416
31	13,15	11,28	1109,7	49,8500	0,00090111	0,02006	246,72	420,49	1,26340	1,8407
32	13,50	11,60	1105,3	51,3400	0,00090476	0,01948	248,28	420,83	1,26840	1,8398
33	13,85	11,93	1100,8	52,8700	0,00090847	0,01891	249,84	421,17	1,27340	1,8389
34	14,21	12,26	1096,2	54,4420	0,00091225	0,01837	251,41	421,50	1,27840	1,8379
35	14,57	12,60	1091,6	56,0570	0,00091609	0,01784	252,98	421,82	1,28340	1,8370
36	14,94	12,94	1086,9	57,7160	0,00092001	0,01733	254,56	422,14	1,28840	1,8360
37	15,32	13,29	1082,2	59,4210	0,00092401	0,01683	256,15	422,44	1,29340	1,8351
38	15,71	13,65	1077,5	61,1730	0,00092808	0,01635	257,74	422,74	1,29850	1,8341
39	16,10	14,02	1072,7	62,9740	0,00093223	0,01588	259,35	423,03	1,30350	1,8331
40	16,50	14,40	1067,8	64,8250	0,00093647	0,01543	260,96	423,30	1,30850	1,8321
41	16,91	14,78	1062,9	66,7280	0,00094080	0,01499	262,57	423,57	1,31360	1,8311
42	17,32	15,17	1058,0	68,6850	0,00094522	0,01456	264,20	423,83	1,31860	1,8301
43	17,74	15,57	1052,9	70,6980	0,00094973	0,01415	265,83	424,07	1,32360	1,8291
44	18,17	15,97	1047,8	72,7690	0,00095434	0,01374	267,48	424,31	1,32870	1,8280
45	18,61	16,39	1042,7	74,9000	0,00095906	0,01335	269,13	424,53	1,33380	1,8270
46	19,06	16,81	1037,5	77,0930	0,00096389	0,01297	270,79	424,75	1,33880	1,8259
47	19,51	17,24	1032,2	79,3520	0,00096882	0,01260	272,46	424,94	1,34390	1,8248
48	19,97	17,68	1026,8	81,6770	0,00097388	0,01224	274,14	425,13	1,34900	1,8237
49	20,44	18,13	1021,4	84,0730	0,00097906	0,01189	275,83	425,30	1,35410	1,8225
50	20,91	18,59	1015,9	86,5420	0,00098438	0,01156	277,52	425,46	1,35930	1,8214
51	21,40	19,05	1010,3	89,0870	0,00098983	0,01123	279,24	425,61	1,36440	1,8202
52	21,89	19,53	1004,6	91,7110	0,00099543	0,01090	280,96	425,74	1,36960	1,8190
53	22,39	20,01	998,8	94,4190	0,0100120	0,01059	282,69	425,85	1,37470	1,8177
54	22,90	20,50	993,0	97,2140	0,0100710	0,01029	284,44	425,95	1,37990	1,8164
55	23,42	21,00	987,0	100,1000	0,0101320	0,00999	286,19	426,03	1,38510	1,8151
56	23,95	21,52	981,0	103,0800	0,0101940	0,00970	287,96	426,10	1,39030	1,8138
57	24,48	22,04	974,8	106,1600	0,0102590	0,00942	289,75	426,14	1,39560	1,8124
58	25,03	22,57	968,5	109,3500	0,0103250	0,00914	291,55	426,17	1,40090	1,8110
59	25,58	23,11	962,1	112,6500	0,0103940	0,00888	293,36	426,17	1,40620	1,8095
60	26,14	23,66	955,6	116,0700	0,0104650	0,00862	295,19	426,15	1,41150	1,8080
61	26,71	24,23	948,9	119,6100	0,0105390	0,00836	297,04	426,11	1,41680	1,8065
62	27,29	24,80	942,1	123,2800	0,0106150	0,00811	298,90	426,05	1,42220	1,8049
63	27,88	25,38	935,1	127,1000	0,0106940	0,00787	300,79	425,96	1,42770	1,8032
64	28,48	25,98	928,0	131,0600	0,0107760	0,00763	302,69	425,84	1,43310	1,8015
65	29,09	26,59	920,7	135,1800	0,0108610	0,00740	304,61	425,69	1,43860	1,7997
66	29,71	27,20	913,2	139,4700	0,0109500	0,00717	306,56	425,52	1,44420	1,7979
67	30,34	27,83	905,5	143,9500	0,0110430	0,00695	308,53	425,30	1,44980	1,7959
68	30,98	28,48	897,6	148,6200	0,0111410	0,00673	310,53	425,06	1,45540	1,7939
69	31,62	29,13	889,5	153,5100	0,0112430	0,00651	312,55	424,77	1,46110	1,7918
70	32,28	29,80	881,0	158,6200	0,0113500	0,00630	314,61	424,45	1,46690	1,7896

Diagrama de Mollier





PREGUNTAS Y RESPUESTAS ACERCA DEL RS-70

1 P: ¿Qué es el RS-70?

R: El RS-70 es un sustituto directo (drop-in) del R-22 en la mayoría de las aplicaciones y además sin incidencia en la capa de ozono (ODP=0) y de bajo potencial de calentamiento atmosférico PCA (GWP).

2 P: Sí, pero ¿qué contiene el RS-70?

R: El RS-70 es una mezcla de HFC (R-134a, R-125, R-32, R-227ea) y HC N-butano (R-600) y HC Iso-pentano (R-601a).

3 P: ¿Por qué el RS-70 no tiene número en ASHRAE?

R: La obtención del número ASHRAE es un proceso lento que ya ha sido iniciado.

4 P: ¿Está el RS-70 sujeto a una eliminación gradual según las normativas, como es el caso de los CFC y HCFC?

R: No, ninguno de los componentes del RS-70 está sujeto a un calendario de eliminación progresivo en el marco del Protocolo de Montreal o los reglamentos Europeos.

5 P: ¿Es el RS-70 no inflamable y no tóxico?

R: El RS-70 es no tóxico y no inflamable bajo todas las condiciones de fraccionamiento según la norma ASTM 681-98. Pertenece al grupo L1.

6 P: ¿El RS-70 puede ser utilizado con lubricantes minerales y alquilbencénicos?

R: Sí, no hay necesidad de cambiar a un aceite de polioléster sintético (POE), ya que opera de manera satisfactoria con los lubricantes tradicionales.

El retorno de aceite depende de ciertas condiciones de diseño y funcionamiento. En algunos sistemas con configuraciones de tuberías extensas y complejas, en evaporadores inundados o en sistemas en los que el acumulador de la línea de aspiración actúa como un receptor de baja presión, se recomienda la sustitución de toda o parte (aprox. 25%) de la carga de aceite del compresor con POE. Consulte las pautas de reconversión.

7 P: ¿Cuál es la ventaja principal del RS-70?

R: El RS-70 es el sustituto directo del R-22 de menor Potencial de Calentamiento atmosférico (GWP). Un solo sustituto del R-22 para todas las aplicaciones excepto para evaporadores inundados donde la única solución es el RS-45. El RS-70 puede utilizarse en equipos de R-22 sin necesidad de cambiar el aceite mineral original en la mayoría de casos. Trabaja satisfactoriamente en todo el rango de temperaturas del R-22, tanto en altas como en bajas. Sus presiones de trabajo permiten trabajar con los calderines y otros elementos existentes en la instalación sin necesidad de modificarlos. Puede trabajar tanto con orificios fijos, capilar, como con válvulas de expansión regulables (TXV). También es perfecto para industrias alimenticias cuyas instalaciones trabajan con R-22, y no pueden detener la producción varios días debido a la sustitución del R-22 por un refrigerante como el R-404A; ya que al ser un sustituto directo sin pérdida de capacidad frigorífica, es la mejor opción en estos casos.

8 P: ¿El RS-70 puede ser utilizado para recargar una instalación que contenga R-22?

R: La recomendación estándar es la de no mezclar los refrigerantes. La adición de RS-70 al R-22 no forma una mezcla azeotrópica en el sistema con lo que no se generarán presiones mayores. No se han realizado pruebas suficientes para determinar si hay o no un problema, pero todos los modelos por ordenador sugieren que el RS-70 puede utilizarse para recargar fugas de R-22 sin afectar al comportamiento del sistema.

9 P: ¿Cuál es el ratio de compresión del RS-70?

R: Tener ratios de compresión mayores, podrían provocar un aumento de consumo energético y daños en el compresor. El RS-70 tiene un ratio de compresión igual al del R-22.



10 P: ¿Es el RS-70 tan eficiente como el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-70 tiene un coeficiente más elevado de rendimiento que el R-22 y por lo tanto, es más eficiente energéticamente.

11 P: ¿Qué pruebas se han llevado a cabo con el RS-70, y cuáles son los resultados?

R: En los cambios realizados de R-22 a RS-70 se ha verificado que es un sustituto directo (Drop-in), sin necesidad de cambiar el aceite mineral original ni realizar cambios en el sistema.

12 P: ¿Cuál es el deslizamiento (Glide) del RS-70?

R: 4,2 °C aprox.

13 P: ¿Debe el RS-70 ser cargado en forma líquida o gaseosa?

R: Debido a que el RS-70 es una mezcla no azeotrópica, la recomendación es de cargar el sistema en fase líquida. Sin embargo, si todo el contenido de la botella debe ser introducido, puede realizarse en fase gas.

14 P: ¿Tienen los envases de RS-70 tubo sonda?

R: Depende del tipo de envase. Todos los envases azules de Gas Servei S.A. sí lo tienen. En caso de no tenerlo, se recomienda invertir el envase.

15 P: ¿Está el RS-70 incluido en el SNAP (Programa de nuevas alternativas de EEUU)?

R: No todavía pero se ha iniciado el proceso.

16 P: ¿Cómo son las presiones del RS-70 en comparación con el R-22?

R: La presión de descarga del RS-70 es aproximadamente medio bar superior a la del R-22.

17 P: ¿Cuál es la capacidad del RS-70 en comparación con el R-22?

R: No hay pérdida de capacidad frigorífica del RS-70 con respecto al R-22 en altas y bajas temperaturas.

18 P: ¿Cómo son los ratios de temperaturas del RS-70 en comparación con el R-22?

R: Las temperaturas de descarga de RS-70 son inferiores a las del R-22.

19 P: ¿Cuáles son las características de inflamabilidad del RS-70?

R: El RS-70 no es inflamable a temperatura ambiente y presión atmosférica, y tiene la misma clasificación que el R-410A, R-134a, R-404A, R-409A (FX56), R-507, etc.

20 P: ¿Cuáles son los productos de descomposición resultantes de la combustión del R-434A (RS-45)?

R: Los productos de descomposición resultantes de la exposición del RS-70 a una fuente de alta temperatura son similares a los formados por el R-22 cuando es expuesto al fuego. Los productos de descomposición en cada caso son irritantes y tóxicos, y un aparato de respiración autónoma debe ser usado si tal posibilidad existe.

21 P: ¿Con el R-434A (RS-45) debe tenerse en cuenta alguna precaución especial?

R: No hay precauciones específicas que deben tomarse con el RS-70. Como con todos los refrigerantes, el sentido común y las buenas prácticas se recomiendan siempre. El uso de lubricantes higroscópicos sintéticos (POE) puede evitarse con el uso del RS-70, por lo que no es necesario tener especial atención con la entrada de humedad. No obstante, la entrada de humedad debe controlarse siempre.

22 P: ¿Es compatible el RS-70 con sistemas de refrigeración y de aire acondicionado diseñados para R-22?

R: Sí, el RS-70 es compatible con todos los materiales comúnmente utilizados en los sistemas que fueron diseñados y cargados con R-22. Como en el caso de R-22, el magnesio y las aleaciones de zinc deben ser evitados.

23 P: ¿El RS-70 puede recuperarse, reciclarse o regenerarse?

R: Sí, el RS-70 puede ser recuperado y reutilizado después de un proceso de limpieza, así como entregarlo a un gestor para su posterior regeneración.



24 P: ¿Cuál es la guía técnica para el cambio del R-22 por el RS-70?

R: El procedimiento para la reconversión del R-22 al RS-70 es sencillo. Después de recuperar el R-22 y efectuar vacío, utilice el mismo tipo de lubricante, cambie el filtro / secador e introduzca aproximadamente la misma cantidad de RS-70 que de R-22 original. Consulte las pautas de reconversión.

25 P: ¿Cuál es el precio del RS-70 comparado con otros alternativos?

R: RS-70 es competitivo en precio con otros alternativos del R-22.

26 P: ¿El RS-70, está aprobado por los fabricantes de compresores?

R: Los componentes individuales que componen el RS-70 son ampliamente utilizados en los compresores producidos por los principales fabricantes.

27 P: ¿Cuál es el coeficiente de rendimiento (COP) del RS-70 comparado con el R-22?

R: Las pruebas demuestran que el RS-70 proporciona un mayor COP que el R-22, dependiendo de la aplicación y el equipo.

28 P: ¿Cuál es la especificación del RS-70?

R: El RS-70 cumple con la especificación de refrigerantes ARI-700 para los refrigerantes a base de fluorocarbonos.

29 P: ¿Cuáles son los efectos por alta exposición por inhalación del RS-70?

R: Como en el caso de todos los CFC, HCFC y HFC que son base de refrigerantes, la alta exposición a RS-70 puede producir efectos anestésicos. Exposiciones muy altas pueden causar un ritmo cardíaco anormal y resultar mortal como sucede con todos los CFC, HCFC y HFC.

30 P: ¿Cuál es el punto de inflamación, explosividad y temperatura de ignición del RS-70?

R: El RS-70 está catalogado como no inflamable según su formulación y por lo tanto no tiene un punto de inflamación o límites de explosividad. La temperatura de auto-ignición de los RS-70 no ha sido determinada, pero se espera que sea superior a 750 °C.

31 P: ¿Puede el RS-70 ser utilizado en los evaporadores inundados?

R: No.

32 P: ¿Qué tipos de detectores de fugas se debe utilizar con el RS-70?

R: Pueden usarse los mismos detectores de fugas utilizados con los HFC.

33 P: ¿Cuál sería el efecto de una gran emisión de RS-70?

R: Lo mismo que con otros refrigerantes de este tipo, la zona debe ser inmediatamente evacuada. El vapor se puede concentrarse a nivel del suelo y zonas bajas mal ventiladas por lo que la dispersión puede ser lenta. Deberá procederse a ventilar la zona antes de entrar en la misma.

34 P: ¿Esta el RS-70 disponible en botellas desechables?

R: Sí, para exportación fuera de Europa.

35 P: ¿Puede ser utilizado el RS-70 en sistemas diseñados inicialmente para R-22 y después usados con hidrocarburos (HC)?

R: Aunque no hay experiencias llevadas a cabo con sistemas de hidrocarburos destinados a sustituir R-22, creemos que el RS-70 sería conveniente para ello, si bien la carga de refrigerante, en peso debería ser mayor.

36 P: ¿Qué consejos recomendamos para cambiar el R-22 por RS-70?

R: El cambio es directo. Utilice el mismo tipo de lubricante, cambie el filtro deshidratador y cargue la misma cantidad de RS-70 que la carga original de R-22, una vez este haya sido recuperado.