



FICHA TÉCNICA

R-410A

Características y aplicaciones

El R-410A es una mezcla casi azeotrópica compuesta de R-125 y R-32. Es un producto químicamente estable, con un bajo deslizamiento de temperatura (Glide) y baja toxicidad. Está clasificado como A1 grupo L1. Ha sido ampliamente utilizado en aplicaciones de aire acondicionado y bombas de calor.

En equipos nuevos está siendo desplazado por el R-32, de menor PCG, mientras que en operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones existentes el RS-53 (R-470A) se posiciona como una alternativa mucho más respetuosa con el medioambiente.

Condiciones de trabajo y servicio

- El R-410A es un refrigerante compuesto, por lo que debe transferirse en fase líquida.

Lubricantes

R-410A no es miscible con los aceites mineral y alquilbencénico; en cambio su miscibilidad con los aceites sintéticos con base polioléster (POE) es completa, por lo que debe utilizarse siempre con este tipo de aceites.

Datos ambientales

- R-410A no contiene cloro, por lo que su ODP (Capacidad de Agotamiento de la capa de Ozono) es igual a 0.
- R-410A tiene un PCG o GWP (Potencial de Calentamiento Global) igual a 2.088. De acuerdo con el nuevo reglamento F-gas 2024/573, no puede utilizarse en equipos nuevos comercializados a partir del 1 de enero 2025. Sin embargo, está permitido para mantenimiento y sin restricciones a medio plazo para aplicaciones de aire acondicionado y bombas de calor, ya que tiene un PCA inferior a 2500. Consulte todas las limitaciones de uso de acuerdo con el nuevo reglamento F-Gas 2024/573.
- Su bioacumulación se ha determinado como improbable.
- Se le considera además un producto con baja toxicidad para los organismos acuáticos ya sean invertebrados, peces o algas.

Toxicidad, seguridad y almacenamiento

El R-410A tiene muy baja toxicidad incluso después de repetidas exposiciones. El valor del AEL (Allowance Exposure Limit) es de 1000 ppm (8 horas TWA). Los envases que contengan R-410A deben almacenarse en áreas frescas y ventiladas lejos de fuentes de calor. En el caso de fugas los vapores se concentrarán a nivel de suelo desplazando al oxígeno del aire ambiente; en tal caso hay que tomar precauciones a la hora de evacuar el área afectada.

Componentes

Nombre químico	% en peso	N.º CAS	N.º CE
1,1,1,2,2-Pentafluoroetano (R-125)	50,0	354-33-6	206-557-8
Difluorometano (R-32)	50,0	75-10-5	200-839-4

Propiedades físicas

Propiedad	Unidades	R-410A
Peso molecular	g/mol	72,60
Densidad del líquido (a 25 °C)	Kg/l	1,059
Densidad del vapor saturado (a 25 °C)	Kg/l	0,065
Punto de ebullición (a 1 atm)	°C	-51,4
Viscosidad del líquido (25 °C)	cP	0,118
Viscosidad del vapor (25 °C)	cP	0,0133
Tensión superficial líquido (25 °C)	mN/m	5,21
Presión de vapor absoluta (25 °C)	bar	16,57
Calor específico volumen constante C_v (25 °C 1bar)	kJ/kg·K	0,700
Calor específico presión constante C_p (25 °C 1bar)	kJ/kg·K	0,823
Presión crítica absoluta	bar	49,0
Temperatura crítica	°C	71,3
Calor latente de vaporización a punto de ebullición (25 °C)	kJ/kg	273 ⁽¹⁾
Conductividad térmica en fase líquida (25 °C)	W/m·K	0,0892
LFL (Low Flammable Limit)	% v/v	No inflamable
ODP		0
PCG (GWP)		2088 ⁽²⁾
Toxicidad		Baja

(1) Diferencia de entalpía entre líquido a punto de burbuja y vapor a punto de rocío a 1 atmósfera.

(2) Según Reglamento (UE) 2024/573, de acuerdo con IPCC-AR4/CIE (Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático)-2007

Envases para R-410A

Los envases para R-456A recargables han de cumplir con las siguientes especificaciones:

- Ojiva de color verde.
- Rosca a derechas.
- Presión de prueba mínima: 32 bar

Tablas de presión/temperatura

Temperatura	Presión absoluta		Densidad		Entalpía		Entropía	
°C	Burbuja bar	Rocío bar	Líquido Kg/m ³	Vapor Kg/m ³	Líquido kJ/Kg	Vapor kJ/Kg	Líquido kJ/Kg·K	Vapor kJ/Kg·K
-60	0,642	0,640	1.376,3	2,71	115,87	395,93	0,7211	2,0353
-59	0,679	0,676	1.373,2	2,85	117,23	396,47	0,7274	2,0316
-58	0,717	0,714	1.370,1	3,00	118,59	397,01	0,7338	2,0281
-57	0,757	0,754	1.367,0	3,16	119,96	397,55	0,7401	2,0246
-56	0,799	0,796	1.363,9	3,33	121,32	398,08	0,7464	2,0211
-55	0,843	0,839	1.360,8	3,50	122,69	398,61	0,7526	2,0177
-54	0,888	0,884	1.357,7	3,67	124,06	399,14	0,7589	2,0143
-53	0,935	0,932	1.354,6	3,86	125,42	399,67	0,7651	2,011
-52	0,985	0,981	1.351,4	4,05	126,79	400,19	0,7713	2,0078
-51	1,036	1,032	1.348,3	4,25	128,17	400,71	0,7774	2,0045
-50	1,090	1,086	1.345,1	4,45	129,54	401,23	0,7836	2,0014
-49	1,146	1,141	1.342,0	4,67	130,91	401,75	0,7897	1,9982
-48	1,203	1,199	1.338,8	4,89	132,29	402,26	0,7958	1,9951
-47	1,264	1,259	1.335,6	5,12	133,67	402,77	0,8019	1,9921
-46	1,326	1,321	1.332,4	5,36	135,05	403,28	0,8080	1,989
-45	1,391	1,386	1.329,2	5,61	136,43	403,78	0,8140	1,9861
-44	1,459	1,453	1.326,0	5,87	137,81	404,28	0,8200	1,9831
-43	1,529	1,523	1.322,78	6,13	139,19	404,78	0,8261	1,9802
-42	1,602	1,596	1.319,5	6,41	140,58	405,28	0,8320	1,9774
-41	1,677	1,671	1.316,3	6,69	141,97	405,77	0,8380	1,9746
-40	1,755	1,749	1.313,0	6,99	143,36	406,26	0,8440	1,9718
-39	1,836	1,829	1.309,8	7,29	144,75	406,74	0,8499	1,969
-38	1,920	1,913	1.306,5	7,61	146,15	407,23	0,8558	1,9663
-37	2,007	1,999	1.303,2	7,94	147,54	407,71	0,8617	1,9636
-36	2,096	2,089	1.299,9	8,27	148,94	408,18	0,8676	1,9609
-35	2,189	2,181	1.296,6	8,62	150,34	408,66	0,8734	1,9583
-34	2,285	2,277	1.293,2	8,98	151,74	409,12	0,8793	1,9557
-33	2,385	2,376	1.289,9	9,36	153,15	409,59	0,8851	1,9532
-32	2,487	2,479	1.286,5	9,74	154,56	410,05	0,8909	1,9506
-31	2,593	2,584	1.283,2	10,14	155,97	410,97	0,8967	1,9481
-30	2,703	2,693	1.279,8	10,55	157,38	411,42	0,9025	1,9457
-29	2,816	2,806	1.276,4	10,97	158,80	411,87	0,9083	1,9432
-28	2,933	2,923	1.273,0	11,41	160,21	412,31	0,9141	1,9408
-27	3,053	3,043	1.269,6	11,86	161,63	412,31	0,9198	1,9384
-26	3,177	3,166	1.266,1	12,32	163,06	412,75	0,9255	1,936

Temperatura	Presión absoluta		Densidad		Entalpía		Entropía	
°C	Burbuja Bar	Rocío Bar	Líquido Kg/m ³	Vapor Kg/m ³	Líquido kJ/Kg	Vapor kJ/Kg	Líquido kJ/Kg·K	Vapor kJ/Kg·K
-25	3,305	3,294	1.262,7	12,80	164,48	413,18	0,9312	1,9337
-24	3,438	3,426	1.259,2	13,29	165,91	413,62	0,9369	1,9313
-23	3,574	3,561	1.255,7	13,80	167,34	414,04	0,9426	1,929
-22	3,714	3,701	1.252,2	14,32	168,77	414,47	0,9483	1,9268
-21	3,858	3,845	1.248,7	14,86	170,21	414,88	0,9540	1,9245
-20	4,007	3,993	1.245,1	15,42	171,65	415,30	0,9596	1,9223
-19	4,160	4,145	1.241,6	15,99	173,10	415,71	0,9653	1,9201
-18	4,317	4,302	1.238,0	16,58	174,54	416,11	0,9709	1,9179
-17	4,479	4,464	1.234,4	17,18	175,99	416,51	0,9765	1,9157
-16	4,643	4,630	1.230,8	17,80	177,44	416,91	0,9821	1,9135
-15	4,816	4,800	1.227,2	18,75	178,90	417,30	0,9877	1,9114
-14	4,992	4,976	1.223,5	19,11	180,36	417,69	0,9933	1,9093
-13	5,173	5,156	1.219,8	19,79	181,82	418,07	0,9989	1,9072
-12	5,359	5,341	1.216,1	20,48	183,29	418,45	1,0045	1,9051
-11	5,550	5,531	1.212,4	21,20	184,76	418,82	1,0100	1,903
-10	5,746	5,727	1.208,7	21,94	186,24	419,18	1,0156	1,901
-9	5,947	5,927	1.204,9	22,70	187,72	419,54	1,0211	1,8989
-8	6,153	6,133	1.201,1	23,48	189,20	419,90	1,0267	1,8969
-7	6,365	6,344	1.197,3	24,29	190,69	420,59	1,0322	1,8949
-6	6,583	6,561	1.193,5	25,11	192,18	420,93	1,0377	1,8929
-5	6,805	6,783	1.189,6	25,96	193,67	421,26	1,0432	1,8909
-4	7,034	7,011	1.185,8	26,84	195,17	421,58	1,0487	1,8889
-3	7,268	7,244	1.181,9	27,73	196,67	421,90	1,0543	1,887
-2	7,509	7,484	1.177,9	28,65	198,18	422,21	1,0597	1,885
-1	7,755	7,729	1.174,0	29,60	199,70	422,52	1,0652	1,883
0	8,007	7,981	1.170,0	30,58	201,21	422,82	1,0707	1,8811
1	8,265	8,238	1.166,0	31,58	202,74	423,11	1,0762	1,8792
2	8,530	8,502	1.161,9	32,61	204,26	423,11	1,0817	1,8772
3	8,801	8,772	1.157,8	33,66	205,80	423,40	1,0872	1,8753
4	9,078	9,048	1.153,7	34,75	207,33	423,67	1,0926	1,8734
5	9,362	9,332	1.149,6	35,86	208,88	423,94	1,0981	1,8715
6	9,653	9,621	1.145,4	37,01	210,43	424,21	1,1036	1,8696
7	9,950	9,918	1.141,2	38,19	211,98	424,46	1,1090	1,8677
8	10,254	10,221	1.137,0	39,40	213,54	424,11	1,1145	1,8657
9	10,565	10,531	1.132,7	40,64	215,11	424,94	1,1200	1,8638

Temperatura	Presión absoluta		Densidad		Entalpía		Entropía	
°C	Burbuja Bar	Rocío Bar	Líquido Kg/m ³	Vapor Kg/m ³	Líquido kJ/Kg	Vapor kJ/Kg	Líquido kJ/Kg·K	Vapor kJ/Kg·K
10	10,884	10,848	1.128,4	41,92	216,68	425,17	1,1254	1,8619
11	11,209	11,172	1.124,1	43,23	218,26	425,39	1,1309	1,86
12	11,541	11,504	1.119,7	44,58	219,84	425,61	1,1363	1,8581
13	11,881	11,843	1.115,2	45,97	221,43	425,81	1,1418	1,8562
14	12,229	12,189	1.110,8	47,39	223,03	426,00	1,1473	1,8543
15	12,584	12,543	1.106,3	48,85	224,63	426,18	1,1527	1,8524
16	12,946	12,905	1.101,7	50,36	226,24	426,36	1,1582	1,8504
17	13,317	13,274	1.097,1	51,91	227,86	426,52	1,1637	1,8485
18	13,695	13,651	1.092,5	53,50	229,48	426,67	1,1691	1,8466
19	14,082	14,036	1.087,8	55,13	231,12	426,81	1,1746	1,8446
20	14,476	14,430	1.083,1	56,81	232,76	426,94	1,1801	1,8427
21	14,879	14,831	1.078,3	58,54	234,40	427,06	1,1856	1,8407
22	15,290	15,241	1.073,5	60,32	236,06	427,17	1,1911	1,8387
23	15,709	15,660	1.068,6	62,15	237,72	427,26	1,1966	1,8367
24	16,138	16,087	1.063,6	64,03	239,40	427,34	1,2021	1,8347
25	16,574	16,522	1.058,6	65,97	241,08	427,41	1,2076	1,8327
26	17,020	16,967	1.053,6	67,97	242,77	427,41	1,2131	1,8306
27	17,475	17,420	1.048,5	70,02	244,47	427,46	1,2186	1,8286
28	17,938	17,883	1.043,3	72,13	246,18	427,50	1,2242	1,8265
29	18,411	18,354	1.038,0	74,31	247,89	427,52	1,2297	1,8244
30	18,893	18,835	1.032,7	76,55	249,62	427,53	1,2353	1,8223
31	19,385	19,326	1.027,3	78,86	251,36	427,51	1,2408	1,8201
32	19,886	19,826	1.021,9	81,25	253,11	427,47	1,2464	1,8179
33	20,397	20,335	1.016,4	83,70	254,87	427,41	1,2520	1,8157
34	20,918	20,855	1.010,8	86,24	256,65	427,34	1,2576	1,8135
35	21,449	21,385	1.005,1	88,85	258,43	427,24	1,2633	1,8112
36	21,989	21,924	999,3	91,55	260,23	427,13	1,2689	1,8089
37	22,540	22,474	993,5	94,34	262,04	427,00	1,2746	1,8066
38	23,102	23,034	987,5	97,22	263,86	426,85	1,2803	1,8042
39	23,674	23,605	981,5	100,19	265,70	426,67	1,286	1,8018
40	24,256	24,187	975,3	103,27	267,55	426,47	1,2917	1,7993
41	24,850	24,779	969,1	106,46	269,42	426,25	1,2975	1,7968
42	25,454	25,383	962,7	109,76	271,30	426,00	1,3032	1,7943
43	26,070	25,998	956,2	113,18	273,20	425,73	1,3091	1,7916

Temperatura	Presión absoluta		Densidad		Entalpía		Entropía	
°C	Burbuja Bar	Rocío Bar	Líquido Kg/m ³	Vapor Kg/m ³	Líquido kJ/Kg	Vapor kJ/Kg	Líquido kJ/Kg·K	Vapor kJ/Kg·K
44	26,697	26,624	949,6	116,72	275,12	425,43	1,3149	1,789
45	27,335	27,261	942,9	120,40	277,05	425,10	1,3208	1,7862
46	27,985	27,911	936,0	124,23	279,01	424,73	1,3267	1,7834
47	28,647	28,572	929,0	128,20	280,99	424,34	1,3327	1,7805
48	29,321	29,245	921,8	132,33	282,99	423,91	1,3387	1,7776
49	30,007	29,930	914,4	136,64	285,01	423,44	1,3447	1,7745
50	30,706	30,628	906,8	141,14	287,06	422,93	1,3509	1,7714
51	31,417	31,339	899,0	145,83	289,14	422,38	1,357	1,7682
52	32,140	32,062	891,0	150,74	291,25	421,78	1,3633	1,7648
53	32,877	32,799	882,8	155,89	293,39	421,14	1,3696	1,7614
54	33,627	33,549	874,3	161,29	295,56	420,43	1,376	1,7578
55	34,391	34,313	865,5	166,97	297,78	419,68	1,3825	1,754
56	35,168	35,090	856,3	172,96	300,04	418,85	1,3891	1,7501
57	35,959	35,882	846,8	179,29	302,35	417,96	1,3958	1,7461
58	36,764	36,687	836,9	186,01	30471	416,98	1,4027	1,7418
59	37,584	37,508	826,5	193,15	307,13	415,92	1,4097	1,7373
60	38,418	38,344	815,5	200,78	309,63	414,76	1,4169	1,7325

Las tablas de presión temperatura del refrigerante, indican el líquido a punto de burbuja y el vapor a punto de rocío.

Temperatura de burbuja: Temperatura a la que el refrigerante líquido comienza a evaporarse (aparición de la primera burbuja) a una presión dada. Por debajo de esta temperatura el líquido refrigerante se considerará que está subenfriado.

Punto de rocío del vapor: Temperatura a la que el refrigerante en estado gaseoso (vapor) comienza a condensarse (aparición de la primera gota o rocío) a la presión dada. Por encima de esta temperatura, el vapor del refrigerante se considerará que está sobrecalentado.

Vapor sobrecalentado: Para determinar el sobrecalentamiento del evaporador, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería a la salida del evaporador. Usando las tablas de P/T determine la temperatura a punto de rocío de vapor, que corresponde a la presión medida en la succión. Reste la temperatura medida a la temperatura determinada usando las tablas P/T, la diferencia encontrada, es el sobrecalentamiento 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 la temperatura en el punto de burbuja, que corresponde a la presión medida a la salida condensador. Reste la temperatura medida a la temperatura determinada utilizando las tablas P/T, la diferencia encontrada, es el subenfriamiento del condensador.

Diagrama de Mollier

