



Programas de Matlab utilizados en los cálculos para el número de etapas teóricas.

- **Programa de Matlab que sirve para calcular los coeficientes de actividad (γ_j).**

“UNIQUAC”

```
function actividad=uniquac_2(T,x)
% Programa para el cálculo de coeficientes de actividad
% mediante el método UNIQUAC

% =====
%           DATOS DE LOS COMPONENTES
% =====

% x(j) = Fracción molar del componente j en la mezcla líquida
% r(j) = Parámetro de volumen UNIQUAC del componente j (Tomado de
CHEMCAD)
% q(j) = Parámetro de área UNIQUAC del componente j (Tomado de
CHEMCAD)

N = 3; % Numero de componentes

% Componente 1 - DME
% Componente 2 - Metanol
% Componente 3 - Agua

r = (2.0461 1.4311 0.92); % Parámetros de volumen
q = (1.936 1.432 1.3997); % Parámetros de área

% Parámetros de interacción binaria

U = (0 581.7202 -373.0713
-216.9689 0 -364.1164
984.8416 582.594 0); % cal/mol

% =====
%           CÁLCULOS
% =====

% T = Temperatura (K)

for i=1:N,
  for j=1:N,
    Tau(i,j) = exp(-U(i,j)./(1.987*T)); % Calculo de los T(i,j)
  end
end
end
```



```
sumaR = 0;
sumaQ = 0;
for i=1:N,
    sumaR = sumaR+x(i)*r(i);
    sumaQ = sumaQ+x(i)*q(i);
end

for i=1:N,
    Phi(i) = x(i)*r(i)/sumaR;
    Theta(i) = x(i)*q(i)/sumaQ;
    L(i) = (10/2)*(r(i)-q(i))-(r(i)-1);
end

for i=1:N,
    suma1(i)=0;
    for j=1:N,
        suma1(i)=suma1(i)+x(j)*L(j);
    end

    suma2(i)=0;
    for j=1:N,
        suma2(i)=suma2(i)+Theta(j)*Tau(j,i);
    end

    suma3(i)=0;
    for j=1:N,
        suma4(j)=0;
        for k=1:N,
            suma4(j)=suma4(j)+Theta(k)*Tau(k,j);
        end
        suma3(i)=suma3(i)+(Theta(j)*Tau(i,j))/suma4(j);
    end
end

for i=1:N,
    combi(i)=log(Phi(i)/x(i))+(10/2)*q(i)*log(Theta(i)/Phi(i))+L(i)-
    (Phi(i)/x(i))*suma1(i);
    resid(i)=q(i)*(1-log(suma2(i))-suma3(i)); %Dudas sobre L(i)
    activ(i)=exp(combi(i)+resid(i));
end
actividad=activ;
```



- **Programa de Matlab que sirve para calcular las Presiones de Vapor de la mezcla DME – Metanol – Agua, conociendo la composición.**

“ELQV”

% Sistema DME - Metanol - Agua

function (presion) = eqlv3(T);

A1=16.36;

A2=18.51;

A3=18.304;

B1=2176.8; % Kelvin

B2=3593.4; % Kelvin

B3=3816.4; % Kelvin

C1=-24.673; % Kelvin

C2=-35.225; % Kelvin

C3=-46.13; % Kelvin

global composición;

composicion=(0.004 0.325 0.671);

gamma=uniquac_2(T,composicion); % Calcula coeficientes de actividad

x1=composicion(1); % Fracción molar

x2=composicion(2); % Fracción molar

x3=composicion(3); % Fracción molar

P=7600; % Torr

presion=x1*exp(A1-B1/(T+C1))*gamma(1)+x2*exp(A2-B2/(T+C2))*gamma(2)+x3*exp(A3-B3/(T+C3))*gamma(3)-P;

- **Programa de Matlab que sirve para calcular los valores de la temperatura de burbuja (temperatura en el Rehervidor) y de rocío (temperatura en el condensador) en la columna.**

“BURBUJA”

% Programa para el cálculo de temperaturas de burbuja y coeficientes de reparto

% Sistema ternario DME - Metanol - Agua

Tburbuja=fzero('eqlv3',350) % Calcula T burbuja

global composición;

gamma=uniquac_2(Tburbuja,composicion); % Calcula coeficientes de actividad

A1=16.36;

A2=18.51;

A3=18.304;



B1=2176.8; % Kelvin
B2=3593.4; % Kelvin
B3=3816.4; % Kelvin
C1=-24.673; % Kelvin
C2=-35.225; % Kelvin
C3=-46.13; % Kelvin
P=7600; % Torr
K1=exp(A1-B1/(Tburbuja+C1))*gamma(1)/P
K2=exp(A2-B2/(Tburbuja+C2))*gamma(2)/P
K3=exp(A3-B3/(Tburbuja+C3))*gamma(3)/P
y1=K1*composicion(1)
y2=K2*composicion(2)
y3=K3*composicion(3)

- **Programa de Matlab que sirve para calcular la P^o , presiones de vapor del componente puro mediante la ecuación de Antoine.**

“ANTOINE”

```
clear all
% Inicialización de variables
global A1 A2 B1 B2 C1 C2 P;
    A1=16.175;
        A2=16.266;
            B1=2948.8; % Kelvin
            B2=3242.4; % Kelvin
            C1=-44.563; % Kelvin
            C2=-47.181; % Kelvin
    P = 760; % mm Hg
% Fin de inicialización de variables prueba
```

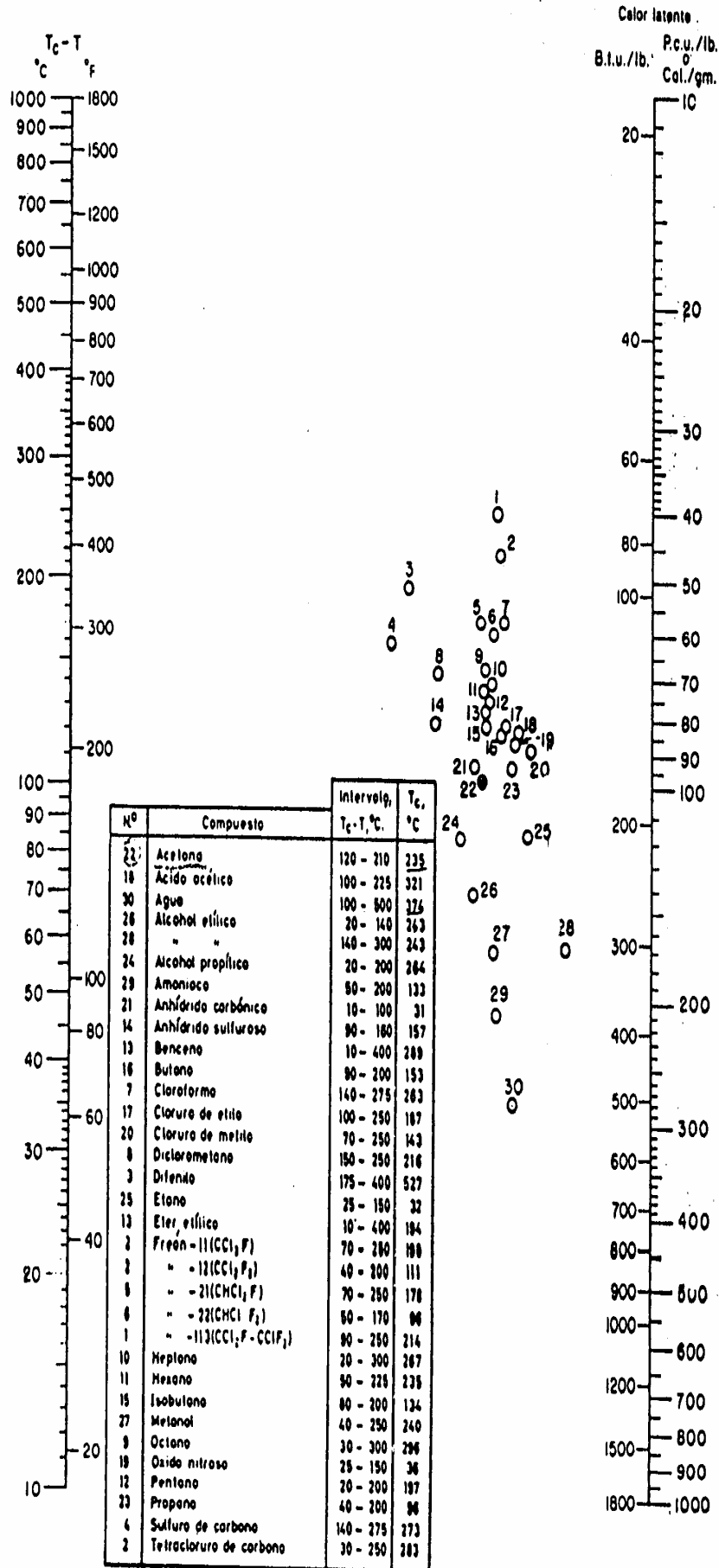


Tablas utilizadas para los cálculos realizados en el diseño de la columna de DME.

- Tabla 1: Calor latente de vaporización.
- Tabla 2: Viscosidad y densidad de líquidos.
- Tabla 3: Viscosidad de gases y vapores a 1 atm (Coordenadas X e Y para determinar la viscosidad según la grafica siguiente).
- Tabla 4: Capacidad de inundación de arrastre.
- Tabla 5: Datos de tubos para condensadores e intercambiadores de calor.
- Tabla 6: Disposición de los espejos de tubos (Cuenta de tubos) Arreglo triangular.
- Tabla 7: Curva de transferencia de calor lado tubos (*Adaptada de Sieder y Tate*).
- Tabla 8: Curva de transferencia de calor lado de la coraza con haz de tubos.
- Tabla 9: Conductividades térmicas de líquidos.
- Tabla 10: Coeficientes de condensación.
- Tabla. 11: Valores aproximados del coeficiente global de calor, U.
- Tabla. 12: Elección de los tipos de intercambiador de calor.



“Tabla 1. Calor latente de vaporización”

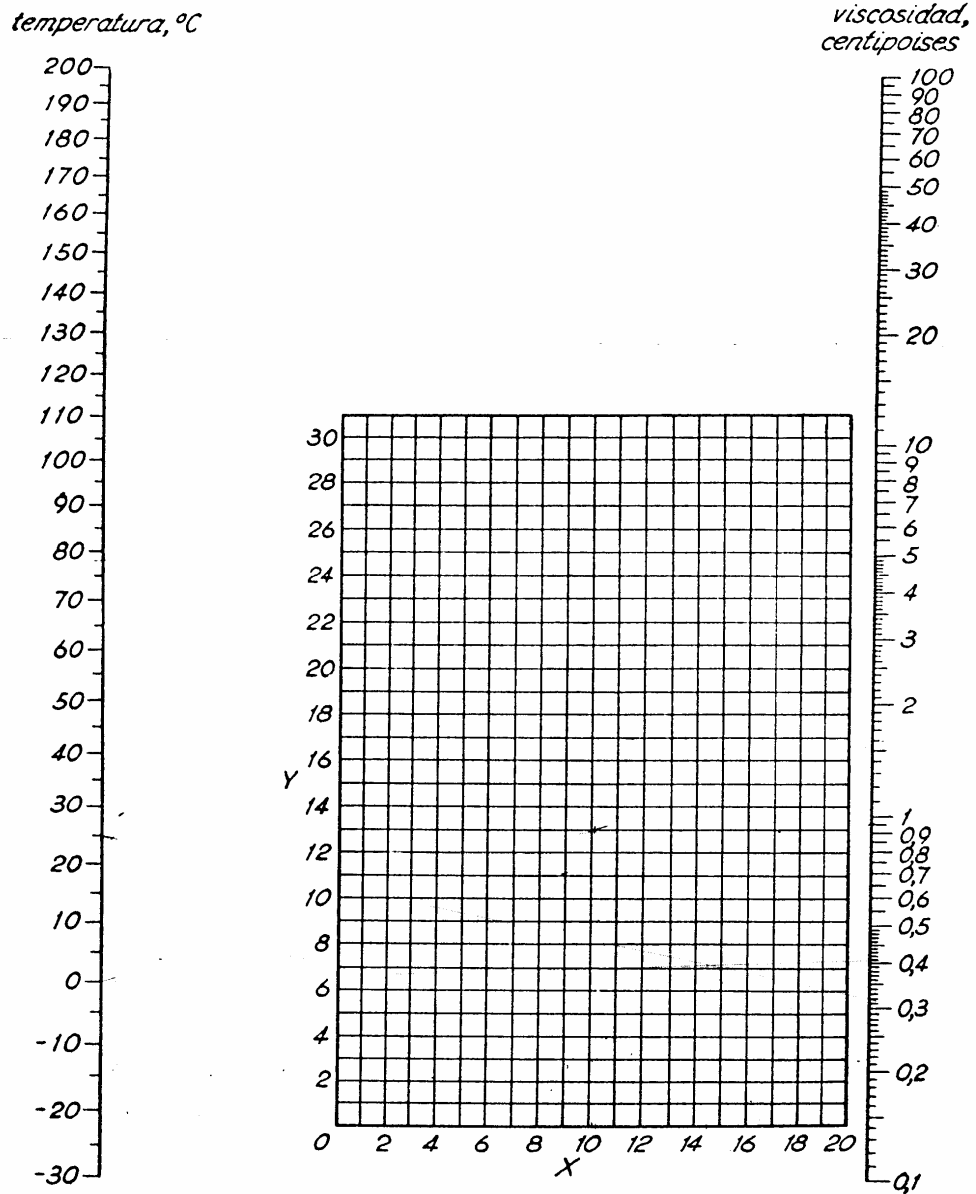


*Viscosidad y densidad de líquidos*

(X e Y son las coordenadas para determinación de la viscosidad según la gráfica de la página

LIQUIDO	X	Y	Densidad a 20° C, g/cm ³
Aceite de linaza	7,5	27,2	0,930-0,938 (15°)
Acetaldehído	15,2	4,8	0,783 (18°)
Acetato de amilo	11,8	12,5	0,879
Acetato de butilo	12,3	11,0	0,882
Acetato de etilo	13,7	9,1	0,901
Acetato de metilo	14,2	8,2	0,924
Acetato de vinilo	14,0	8,8	0,932
Acetona, 100%	14,5	7,2	0,792
Acetona, 35%	7,9	15,0	0,948
Acido acético, 100%	12,1	14,2	1,049
Acido acético, 70%	9,5	17,0	1,069
Acido butírico	12,1	15,3	0,964
Acido clorhídrico, 31,5%	13,0	16,6	1,157
Acido clorosulfónico	11,2	18,1	1,787 (25°)
Acido fórmico	10,7	15,8	1,220
Acido isobutírico	12,2	14,4	0,949
Acido nítrico, 95%	12,8	13,8	1,493
Acido nítrico, 60%	10,8	17,0	1,367
Acido propiónico	12,8	13,8	0,992
Acido sulfúrico, 110%	7,2	27,4	1,98
Acido sulfúrico, 98%	7,0	24,8	1,836
Acido sulfúrico, 60%	10,2	21,3	1,498
Agua	10,2	13,0	0,998
Alcohol alílico	10,2	14,3	0,854
Alcohol amílico	7,5	18,4	0,817
Amoníaco, 100%	12,6	2,0	0,817 (-79°)
Amoníaco, 26%	10,1	13,9	0,904
Anhídrido acético	12,7	12,8	1,832
Anilina	8,1	18,7	1,022
Anisol	12,3	13,5	0,990
Benceno	12,5	10,9	0,879
Bromo	14,2	13,2	3,119
Bromotolueno	20,0	15,9	1,41
Bromuro de etilo	14,5	8,1	1,431
Bromuro de propilo	14,5	9,6	1,353
Butanol	8,6	17,2	0,810
Ciclohexanol	2,9	24,3	0,962
Clorobenceno	12,3	12,4	1,107
Cloroformo	14,4	10,2	1,489
Clorotolueno, orto	13,0	13,3	1,082
Clorotolueno, meta	13,3	12,5	1,072
Clorotolueno, para	13,3	12,5	1,070
Cloruro de calcio, solución 25%	6,6	15,9	1,228
Cloruro estánnico	13,5	12,8	2,226

"Tabla 2. Viscosidad y densidad de líquidos"



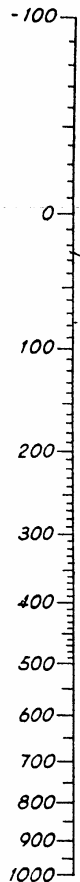
“Tabla 2. Viscosidad y densidad de líquidos”



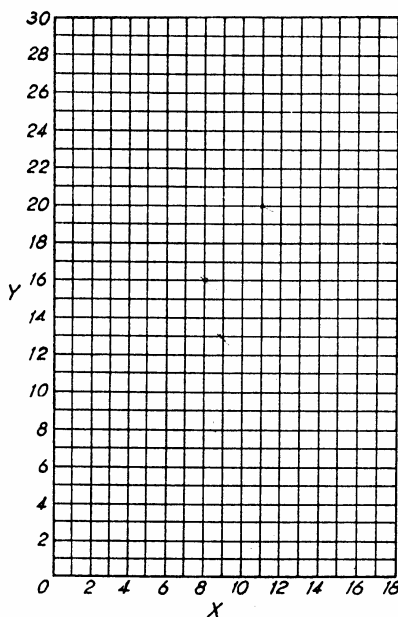
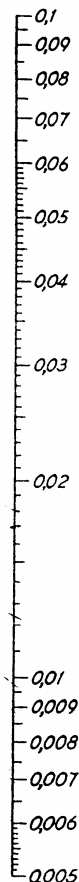
“Tabla 3. Viscosidad de gases y vapores a 1 atm (Coordenadas X e Y para determinar la viscosidad según la gráfica siguiente)”

GAS O VAPOR	X	Y	GAS O VAPOR	X	Y
Acetato de etilo	8,5	13,2	Freon-11	10,6	15,1
Acetileno	9,8	14,9	Freon-12	11,1	16,0
Acetona	8,9	13,0	Freon-21	10,8	15,3
Acido acético	7,7	14,3	Freon-22	10,1	17,0
Agua	8,0	16,0	Freon-113	11,3	14,0
Aire	11,0	20,0	Helio	10,9	20,5
Amoníaco	8,4	16,0	Hexeno	8,6	11,8
Argón	10,5	24,0	Hidrógeno	11,2	12,4
Benceno	8,5	13,2	H ₂ + N ₂ (3:1)	11,2	17,2
Bromo	8,9	19,2	Iodo	9,0	18,4
Bromuro de hidrógeno.	8,8	20,9	Ioduro de hidrógeno.	9,0	21,3
Buteno-1	9,2	13,7	Mercurio	5,3	22,9
Buteno-2	8,9	13,0	Metano	9,9	15,5
Cianógeno	9,2	15,2	Metanol	8,5	15,6
Cianuro de hidrógeno.	9,8	14,9	Monóxido de carbono.	11,0	20,0
Ciclohexano	9,2	12,0	Nitrógeno	10,6	20,0
Cloro	9,0	18,4	Oxido nítrico	10,9	20,5
Cloroformo	8,9	15,7	Oxido nitroso	8,8	19,0
Cloruro de etilo	8,5	15,6	Oxígeno	11,0	21,3
Cloruro de hidrógeno.	8,8	18,7	Pentano	7,0	12,8
Cloruro de nitrósilo.	8,0	17,6	Propano	9,7	12,9
Dióxido de azufre ...	9,6	17,0	Propanol	8,4	13,4
Dióxido de carbono.	9,5	18,7	Propeno	9,0	13,8
Etano	9,1	14,5	Sulfuro de carbono ...	8,0	16,0
Etanol	9,2	14,2	Sulfuro de hidrógeno.	8,6	18,0
Eter etílico	8,9	13,0	Tolueno	8,6	12,4
Etileno	9,5	15,1	Trimetilbutano (2, 3, 3).	9,5	10,5
Flúor	7,3	23,8	Xenón	9,3	23,0

temperatura, °C

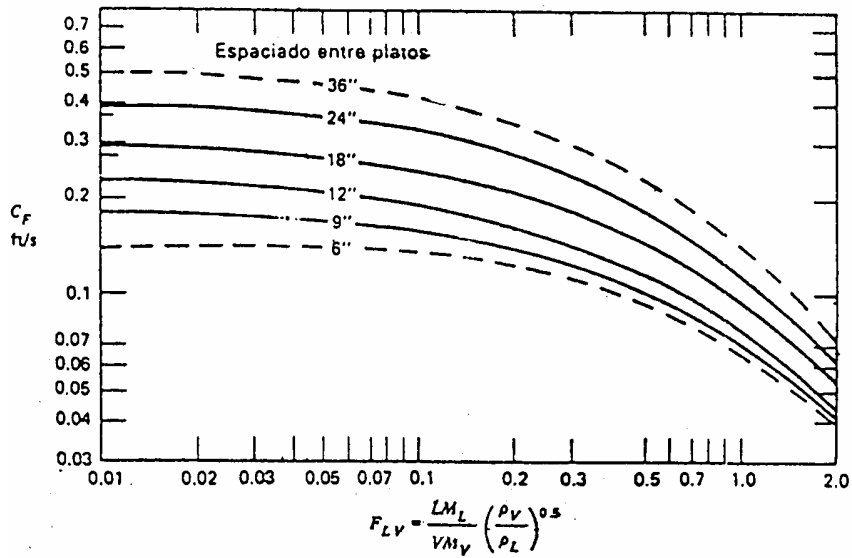


viscosidad, centipoises





“Tabla 4. Capacidad de inundación de arrastre”



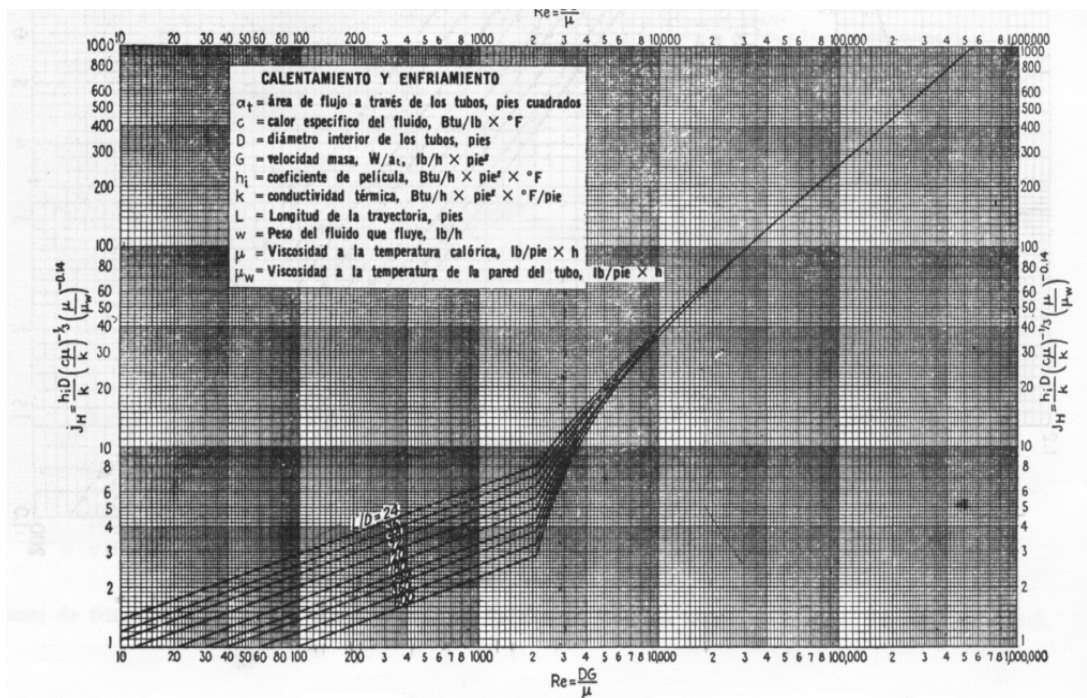
Tubo DE, plg	BWG	Espesor de la pared,	DI, plg	Area de flujo por tubo, plg ²	Superficie por pie lin. pies ²		Peso por pie lineal, lb. de acero	
					Exterior	Interior		
3/8	12	0.109	0.282	0.0625	0.1309	0.0748	0.493	
	14	0.083	0.334	0.0876			0.0874	0.403
	16	0.065	0.370	0.1076			0.0969	0.329
	18	0.049	0.402	0.127			0.1052	0.258
	20	0.035	0.430	0.145			0.1125	0.190
1/2	10	0.134	0.482	0.182	0.1963	0.1263	0.965	
	11	0.120	0.510	0.204			0.1335	0.884
	12	0.109	0.532	0.223			0.1393	0.817
	13	0.095	0.560	0.247			0.1466	0.727
	14	0.083	0.584	0.268			0.1529	0.647
	15	0.072	0.606	0.289			0.1587	0.571
	16	0.065	0.620	0.302			0.1623	0.520
	17	0.058	0.634	0.314			0.1660	0.469
	18	0.049	0.652	0.334			0.1707	0.401
1	8	0.165	0.670	0.355	0.2618	0.1754	1.61	
	9	0.148	0.704	0.389			0.1843	1.47
	10	0.134	0.732	0.421			0.1916	1.36
	11	0.120	0.760	0.455			0.1990	1.23
	12	0.109	0.782	0.479			0.2048	1.14
	13	0.095	0.810	0.515			0.2121	1.00
	14	0.083	0.834	0.546			0.2183	0.890
	15	0.072	0.856	0.576			0.2241	0.781
	16	0.065	0.870	0.594			0.2277	0.710
	17	0.058	0.884	0.613			0.2314	0.639
18	0.049	0.902	0.639	0.2361	0.545			
1 1/4	8	0.165	0.920	0.665	0.3271	0.2409	2.09	
	9	0.148	0.954	0.711			0.2498	1.91
	10	0.134	0.982	0.757			0.2572	1.75
	11	0.120	1.01	0.800			0.2644	1.58
	12	0.109	1.03	0.836			0.2701	1.45
	13	0.095	1.06	0.884			0.2775	1.28
	14	0.083	1.08	0.923			0.2839	1.13
	15	0.072	1.11	0.960			0.2896	0.991
	16	0.065	1.12	0.985			0.2932	0.900
	17	0.058	1.13	1.01			0.2969	0.808
18	0.049	1.15	1.04	0.3015	0.688			
1 1/2	8	0.165	1.17	1.075	0.3925	0.3063	2.57	
	9	0.148	1.20	1.14			0.3152	2.34
	10	0.134	1.23	1.19			0.3225	2.14
	11	0.120	1.26	1.25			0.3299	1.98
	12	0.109	1.28	1.29			0.3356	1.77
	13	0.095	1.31	1.35			0.3430	1.56
	14	0.083	1.33	1.40			0.3492	1.37
	15	0.072	1.36	1.44			0.3555	1.20
	16	0.065	1.37	1.47			0.3587	1.09
	17	0.058	1.38	1.50			0.3623	0.978
18	0.049	1.40	1.54	0.3670	0.831			

“Tabla 5. Datos de tubos para condensadores e intercambiadores de calor”

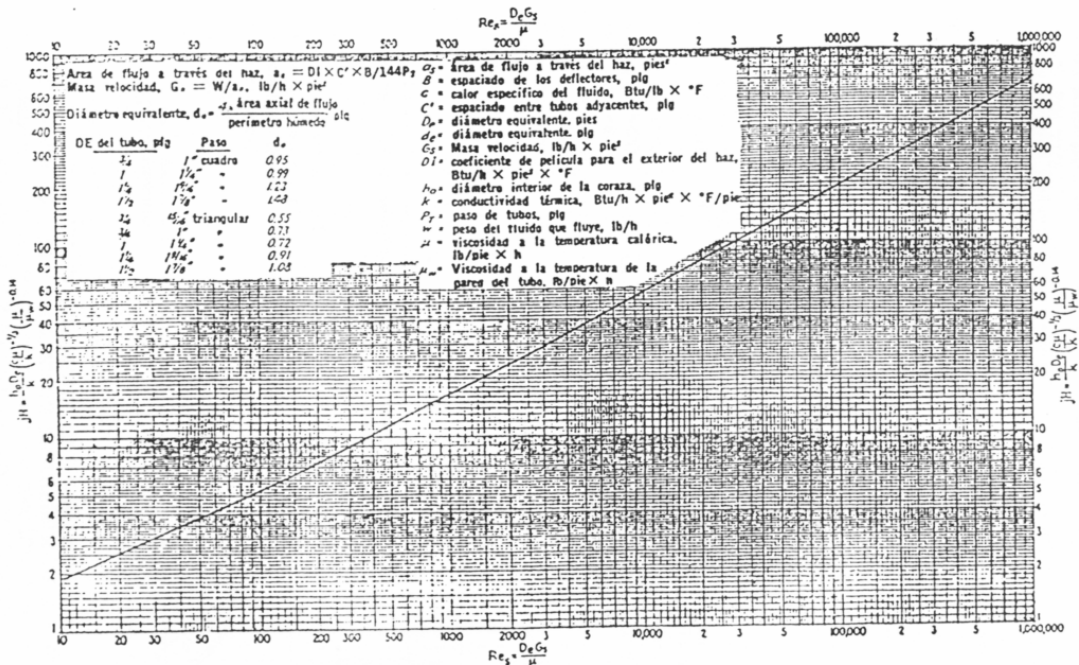


Tubos de 3/4" DE, arreglo triangular de 15/16 plg						Tubos de 3/4" DE, arreglo triangular de 1 plg					
Coraza DI, plg	1-P	2-P	4-P	6-P	8-P	Coraza DI, plg	1-P	2-P	4-P	6-P	8-P
8	36	32	26	24	18	8	37	30	24	24	
10	62	56	47	42	36	10	61	52	40	36	
12	109	98	86	82	78	12	92	82	76	74	70
13 1/4	127	114	96	90	86	13 1/4	109	106	86	82	74
15 1/4	170	160	140	136	128	15 1/4	151	138	122	118	110
17 1/4	239	224	194	188	178	17 1/4	203	196	178	172	166
19 1/4	301	282	252	244	234	19 1/4	262	250	226	216	210
21 1/4	361	342	314	306	290	21 1/4	316	302	278	272	260
23 1/4	442	420	386	378	364	23 1/4	384	376	352	342	328
25	532	506	468	446	434	25	470	452	422	394	382
27	637	602	550	536	524	27	559	534	488	474	464
29	721	692	640	620	594	29	630	604	556	538	508
31	847	822	766	722	720	31	745	728	678	666	640
33	974	938	878	852	826	33	856	830	774	760	732
35	1102	1068	1004	988	958	35	970	938	882	864	848
37	1240	1200	1144	1104	1072	37	1074	1044	1012	986	870
39	1377	1330	1258	1218	1212	39	1206	1176	1128	1100	1078
Tubos de 1" DE, arreglo triangular de 1 1/4 plg						Tubos de 1 1/4" DE, arreglo triangular de 1 1/8" plg					
8	21	16	16	14		10	20	18	14		
10	32	32	26	24		12	32	30	26	22	20
12	55	52	48	46	44	13 1/4	38	36	32	28	26
13 1/4	68	66	58	54	50	15 1/4	54	51	45	42	38
15 1/4	91	86	80	74	72	17 1/4	69	66	62	58	54
17 1/4	131	118	106	104	94	19 1/4	95	91	86	78	69
19 1/4	163	152	140	136	128	21 1/4	117	112	105	101	95
21 1/4	199	188	170	164	160	23 1/4	140	136	130	123	117
23 1/4	241	232	212	212	202	25	170	164	155	150	140
25	294	282	256	252	242	27	202	196	185	179	170
27	349	334	302	296	286	29	235	228	217	212	202
29	397	376	338	334	316	31	275	270	255	245	235
31	472	454	430	424	400	33	315	305	297	288	275
33	538	522	486	470	454	35	357	348	335	327	315
35	608	592	562	546	532	37	407	390	380	374	357
37	674	664	632	614	598	39	449	436	425	419	407
39	766	736	700	688	672						
Tubos de 1 1/2" DE, arreglo triangular de 1 7/8 plg											
12	18	14	14	12	12						
13 1/4	27	22	18	16	14						
15 1/4	36	34	32	30	27						
17 1/4	48	44	42	38	36						
19 1/4	61	58	55	51	48						
21 1/4	76	72	70	66	61						
23 1/4	95	91	86	80	76						
25	115	110	105	98	95						
27	136	131	125	118	115						
29	160	154	147	141	136						
31	184	177	172	165	160						
33	215	206	200	190	184						
35	246	238	230	220	215						
37	275	268	260	252	246						
39	307	299	290	284	275						

“Tabla 6. Disposición de los espejos de tubos (Cuenta de tubos). Arreglo triangular”



“Tabla 7. Curva de transferencia de calor lado tubos (Adaptada de Sieder y Tate)”



“Tabla 8. Curva de transferencia de calor lado de la coraza con haz de tubos”



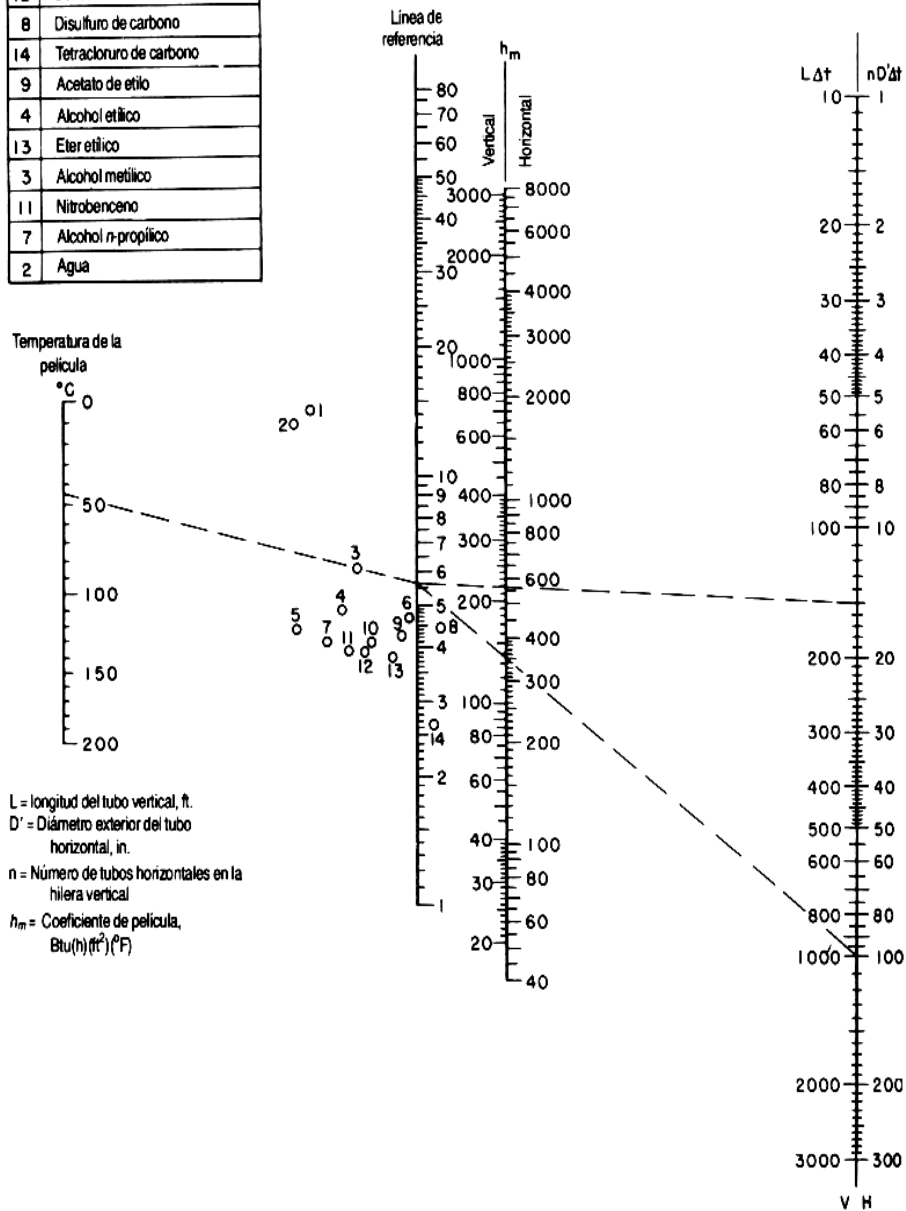
Líquido	°F	k	Líquido	°F	k
Aceites			Bromobenceno	86	0.074
Ricino	68	0.104		212	0.070
	212	0.100	Dióxido de azufre	5	0.128
Oliva	68	0.097		86	0.111
	212	0.095	Bisulfuro de carbono	86	0.093
Acetato de etilo	68	0.101		167	0.088
Alcohol 100%	68	0.105	Tetracloruro	32	0.107
80%	68	0.137		154	0.094
60%	68	0.176	Cloruro de calcio, salmuera 30%	86	0.32
40%	68	0.224	15%	86	0.34
20%	68	0.281	Cloruro de sodio, salmuera 25.0%	86	0.33
100%	122	0.087	12.5%	86	0.34
Benceno	86	0.086	Clorobenceno	50	0.083
	140	0.092	Cloroformo	86	0.080
Bromuro	68	0.070	Cymene (para)	86	0.078
Eter	86	0.080		140	0.079
	167	0.078	Decano (n-)	86	0.085
Yoduro	104	0.064		140	0.083
	167	0.063	Diclorodifluorometano	20	0.057
Acetato de amilo	50	0.083		60	0.053
Alcohol (n-)	86	0.094		100	0.048
	212	0.089		140	0.063
	86	0.088		180	0.038
	167	0.087	Diclorooctano	122	0.062
Acetato butílico (n-)	77-86	0.085	Diclorometano	5	0.111
Alcohol (n-)	86	0.097		85	0.096
(iso)	167	0.095	Eter de petróleo	86	0.075
	50	0.091		167	0.073
Acetona	86	0.102	Etilen glicol	32	0.153
	167	0.095	Gasolina	86	0.078
Acido acético 100%	68	0.099	Glicerina 100%	68	0.164
50%	68	0.20	80%	68	0.189
Acido esteárico	212	0.0786	60%	68	0.220
Acido láurico	212	0.102	40%	68	0.259
Acido oleico	212	0.0925	20%	68	0.278
Acido palmítico	212	0.0835	100%	212	0.164
Acido sulfúrico 90%	86	0.21	Heptano (n-)	86	0.081
60%	86	0.25		140	0.079
30%	86	0.30	Hexano (n-)	86	0.080
Agua	32	0.330		140	0.078
	86	0.356	Kerosena	68	0.086
	140	0.381		167	0.081
	176	0.398	Mercurio	82	4.83
Alcohol alílico	77-86	0.104	Nitrobenceno	86	0.095
Alcohol heptílico (n-)	86	0.094		212	0.088
	167	0.091	Nitrometano	86	0.125
Alcohol hexílico (n-)	86	0.093		140	0.120
	167	0.090	Nonano (n-)	86	0.084
Alcohol metílico 100%	68	0.124		140	0.082
80%	68	0.154	Octano (n-)	86	0.083
60%	68	0.190		140	0.081
40%	68	0.234	Paraldehído	86	0.084
20%	68	0.284		212	0.078
100%	122	0.114	Pentano (n-)	86	0.078
Cloruro	5	0.111		167	0.074
	86	0.089	Percloroetileno	122	0.092
Alcohol propílico (n-)	86	0.099	Sodio	212	49
	167	0.095		410	46
Alcohol (iso)	86	0.091	Tolueno	86	0.086
	140	0.090		167	0.084
Amoniaco	5-86	0.29	n-tricloroetano	122	0.077
Amoniaco, acuoso, 26%	68	0.261	Tricloroetileno	122	0.080
	140	0.29	Turpentina (aguarrás)	59	0.074
Anilina	32-68	0.100	Vaselina	59	0.106
Benceno	86	0.092	Xileno (orto-)	68	0.090
	140	0.087	Xileno (meta-)	68	0.090

“Tabla 9. Conductividades térmicas de líquidos”



No.	Sustancia
10	Ácido acético
6	Acetona
1	Amoniaco
5	Anilina
12	Benceno
8	Disulfuro de carbono
14	Tetracloruro de carbono
9	Acetato de etilo
4	Alcohol etílico
13	Eter etílico
3	Alcohol metílico
11	Nitrobenceno
7	Alcohol n-propílico
2	Agua

$$V \sqrt{\frac{\lambda \rho^2 k^3}{\mu}}$$



“Tabla 10. Coeficientes de condensación”



Lado caliente	Lado frío	<i>U</i> global	
		kcal/h m ² °C	W/m ² K
<i>Condensadores</i>			
Vapor de agua (a presión)	Agua	1700-3660	2000-4250
Vapor de agua (vacío)	Agua	1460-2930	1700-3400
Disolventes orgánicos saturados (presión atmosférica)	Agua	490- 980	570-1140
Disolventes orgánicos saturados (vacío con algo de no condensable)	Agua-salmuera	245- 585	300-680
Disolventes orgánicos (presión atmosférica y elevada proporción de no condensables)	Agua-salmuera	100- 390	110-455
Disolventes orgánicos (vacío y alta proporción de no condensable)	Agua-salmuera	50- 245	60-300
Hidrocarburos de baja temperatura de ebullición (presión atmosférica)	Agua	390- 976	455-1140
Hidrocarburos de elevada temperatura de ebullición (vacío)	Agua	50- 145	60-170
<i>Calentadores</i>			
Vapor de agua	Agua	1220-3660	1420-4250
Vapor de agua	Aceites ligeros	245- 730	300-850
Vapor de agua	Aceites pesados	50- 390	60-455
Vapor de agua	Disolventes orgánicos	490- 980	570-1140
Vapor de agua	Gases	25- 250	30-300
Medios transmisores de calor	Gases	19- 190	20-200
Medios transmisores de calor	Aceites ligeros	39- 293	45-340
<i>Evaporadores</i>			
Vapor de agua	Agua	1700-3660	2000-4250
Vapor de agua	Disolventes orgánicos	490- 976	570-1140
Vapor de agua	Aceites ligeros	390- 880	455-1020
Vapor de agua	Aceites pesados (vacío)	120- 365	140-425
Agua	Refrigerantes	365- 730	425-850
Disolventes orgánicos	Refrigerantes	145- 490	170-570
<i>Cambiadores de calor (sin cambio de estado)</i>			
Agua	Agua	730-1465	850-1700
Disolventes orgánicos	Agua	245- 735	280-850
Gases	Agua	15- 245	17-280
Aceites ligeros	Agua	290- 780	340-910
Aceites pesados	Agua	50- 245	60-280
Disolventes orgánicos	Aceite ligero	100- 340	115-400
Agua	Salmuera	490- 980	570-1140
Disolventes orgánicos	Salmuera	145- 440	170-510
Gases	Salmuera	15- 245	20-280
Disolventes orgánicos	Disolventes orgánicos	100- 295	115-340
Aceites pesados	Aceites pesados	40- 245	45-280

“Tabla. 11. Valores aproximados del coeficiente global de calor, U”



	TIPOS DE CABEZAL ESTACIONARIO, EXTREMO FRONTAL		TIPOS DE CARCASA		TIPOS DE CABEZALES, EXTREMO POSTERIOR
A	 CANAL Y CARCASA DESMONTABLE	E	 CARCASA DE UN PASO	L	 DE PANEL DE TUBOS FIJO COMO EL CABEZAL ESTACIONARIO "A"
B	 CASQUETE (CARCASA INTEGRADA)	F	 CARCASA DE DOS PASOS CON DEFLECTOR LONGITUDINAL	M	 DE PANEL DE TUBOS FIJO COMO EL CABEZAL ESTACIONARIO "B"
C	 SOLO HAZ DE TUBOS DESMONTABLES CANAL INTEGRADO CON PANEL DE TUBOS Y CARCASA DESMONTABLE	G	 DE FLUJO PARTIDO	N	 DE PANEL DE TUBOS FIJO COMO EL CABEZAL ESTACIONARIO "N"
N	 CANAL INTEGRADO CON PANEL DE TUBOS Y CARCASA DESMONTABLE	H	 DE FLUJO PARTIDO DOBLE	P	 CABEZAL FLOTANTE CON EMPAQUE EXTERIOR
D	 CIERRE ESPECIAL A ALTA PRESIÓN	J	 DE FLUJO DIVIDIDO	S	 CABEZAL FLOTANTE CON DISPOSITIVO DE APOYO
		K	 REHERVIDOR DE CALDERA	T	 CABEZAL FLOTANTE SIN CONTRABRIDA
		X	 FLUJO CRUZADO	U	 HAZ DE TUBO EN U
				W	 PANEL DE TUBOS FLOTANTE SELLADO EXTERNAMENTE

FIG. 11.35. Designación tipo TEMA para intercambiadores de calor de carcasa y tubos. (Standards of Tubular Exchanger Manufacturers Assoc

“Tabla. 12. Elección de los tipos de intercambiador de calor”