

# Cálculo de tubería hidráulica

## Calcul de tuyaux hydrauliques



La siguiente tabla muestra la propiedades de los principales fluidos secundarios, así como la potencia frigorífica máxima recomendada para los distintos diámetros de tubería hidráulica.

Le tableau suivant présente les propriétés des principaux fluides secondaires, et la capacité de refroidissement maximale recommandée pour les tuyaux hydrauliques.

Fluido / Fluide	%	Temperatura del fluido Température du fluide (°C)	Densidad Densité (kg / m³)	Calor específico Chaleur spécifique (kJ / kgK)	Viscosidad dinámica Viscosité dynamique (mPA·S)	Potencia frigorífica (kW) máxima recomendada para tubería lisa según diámetro interior (para un salto de temperatura de 5 K y una pérdida de carga de 400 Pa/m) Puissance frigorifique (kW) max. recommandée pour tube lise selon de diametre intérieur (Pour un écart de température de 5 K et une perte de charge de 400 Pa/m)													
						10 mm	12 mm	13 mm	14 mm	16 mm	20 mm	26 mm	33 mm	40 mm	52 mm	61 mm	78 mm	98 mm	
Agua / Eau		10	1 000	4,20	1,3	0,7	1,2	1,5	1,8	2,6	5	10	19	32	64	98	190	350	
Etanol / Éthanol	30 %	-10	975	3,65	13	0,1	0,3	0,4	0,5	0,9	2	5	11	19	39	60	119	222	
Propilenglicol Propylène glycol	15 %	5	1 015	4,04	2,9	0,6	1,0	1,2	1,5	2,2	4	8	16	27	56	86	167	309	
	25 %	0	1 026	3,91	5,6	0,4	0,7	1,0	1,2	1,8	3	7	14	24	49	76	148	276	
	30 %	-5	1 033	3,84	9,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	3	6	13	22	45	69	136	253	
	35 %	-10	1 040	3,76	16	0,1	0,3	0,3	0,5	0,8	2	6	11	19	40	62	122	229	
	40 %	-15	1 047	3,68	28	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	1	3	8	16	34	54	108	203	
Etilenglicol Ethylène glycol	10 %	5	1 018	4,02	2,1	0,6	1,0	1,3	1,6	2,3	4	9	17	29	58	90	174	320	
	20 %	0	1 036	3,82	3,4	0,5	0,9	1,1	1,4	2,0	4	8	15	26	52	81	157	290	
	30 %	-5	1 056	3,62	5,8	0,3	0,7	0,9	1,2	1,7	3	7	13	22	46	71	139	258	
	35 %	-10	1 066	3,51	8,6	0,2	0,4	0,6	0,8	1,4	3	6	12	20	42	65	128	238	
	40 %	-15	1 077	3,39	13	0,1	0,3	0,4	0,5	0,9	2	5	11	18	38	59	116	217	
	45 %	-20	1 088	3,27	21	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	1	4	9	16	34	53	104	196	
	50 %	-25	1 100	3,15	34	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1	2	6	13	29	46	92	174	
Cloruro cálcico Chlorure de calcium	15 %	0	1 086	4,04	2,4	0,6	1,0	1,3	1,6	2,3	4	9	17	29	60	92	178	328	
	20 %	-5	1 117	3,99	3,1	0,6	1,0	1,2	1,5	2,2	4	9	17	28	58	89	172	318	
	25 %	-20	1 143	3,96	9,9	0,2	0,5	0,6	0,9	1,5	3	7	14	23	48	75	147	274	
	30 %	-30	1 278	3,93	9,9	0,2	0,5	0,7	1,0	1,6	3	7	14	25	51	79	155	289	
Cloruro sódico Chlorure de sodium	10 %	0	1 078	4,12	2,2	0,7	1,1	1,4	1,7	2,5	5	9	18	30	62	95	184	339	
	15 %	-5	1 120	4,08	2,6	0,6	1,1	1,3	1,6	2,4	4	9	18	30	61	93	181	334	
	20 %	-10	1 161	4,05	4,1	0,6	1,0	1,2	1,5	2,2	4	9	17	28	57	89	172	319	
Cloruro de sódico Chlorure de lithium	10 %	-5	1 056	3,60	3,0	0,5	0,9	1,1	1,4	2,0	4	8	15	25	51	78	151	280	
	15 %	-15	1 082	3,35	6,0	0,3	0,6	0,8	1,1	1,6	3	6	12	21	43	66	130	241	
Formiato potásico Formiate de potassium (Freezium 25%)	25 %	-5	1 155	3,12	2,7	0,5	0,8	1,0	1,3	1,8	3	7	14	23	47	72	140	258	
Formiato potásico Formiate de potassium (Hycool20, Freezium)	30 %	-10	1 206	2,93	3,8	0,4	0,7	0,9	1,1	1,7	3	6	12	21	43	66	129	238	
Formiato potásico Formiate de potassium (Hycool30, Freezium)	35 %	-25	1 269	2,73	7,1	0,2	0,5	0,7	0,9	1,4	3	5	11	18	37	58	113	210	
Acetato potásico Acétate potassium (Tyfoxit F15)	25 %	-5	1 110	3,49	4,4	0,5	0,8	1,0	1,3	1,8	3	7	14	23	47	73	142	263	
Acetato potásico Acétate potassium (Tyfoxit F40)	40 %	-25	1 218	2,98	20	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	2	5	10	17	35	54	107	199	
Betaina Bétaïne (Thermera AC)		-5	1 075	3,12	8,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,3	3	5	11	18	38	59	115	215	
Betaina Bétaïne (Thermera R)		-25	1 013	2,86	19	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	1	1	4	8	23	38	76	145	

Velocidades de paso del fluido dado para las diferentes secciones de tubería:  
Vitesse de fluide dans le tuyeau:

$v < 0,5 \text{ m/s}$
$0,5 \text{ m/s} < v < 1 \text{ m/s}$
$1 \text{ m/s} < v < 1,5 \text{ m/s}$
$1,5 \text{ m/s} < v < 2 \text{ m/s}$
$v > 2 \text{ m/s}$

Régimen de flujo laminar  
Régime d'écoulement laminaire