

## Fórmula para cálculo de Pressão Teórica de Trabalho para Líquidos

### Fórmula para Cálculo de Pressão de Trabalho

$$P_{trabalho} = \frac{200 * cs * LE * \#}{\emptyset * 1,5}$$

$P_{trabalho}$  = Pressão de Trabalho do Tubo [kgf/cm<sup>2</sup>]

cs = Coeficiente de Segurança, quando:

**fluido: líquido (cs = 0,85)**

LE = Limite de Escoamento do Aço [kgf/mm<sup>2</sup>]

# = Espessura do Tubo [mm]

$\emptyset$  = Diâmetro do Tubo [mm]

$$P_{teste} = P_{trabalho} * 1,5$$

### Exemplo do uso da fórmula de pressão de trabalho

Aço: SAE 1012

$\emptyset$  externo: 152mm (6")

Espessura: 2,00mm

$$P_{trabalho} = \frac{200 * cs * LE * \#}{\emptyset * 1,5}$$

Onde:

cs = 0,85 (líquidos);

LE = 23,45 kgf/cm<sup>2</sup> (SAE 1012 = 230 MPa)

Então:

$$P_{trabalho} = \frac{200 * 0,85 * 23,45 * 2,00}{152 * 1,5}$$

$$P_{trabalho} = 34 \text{ kgf/cm}^2$$

Aço: ASTM A 36

$\emptyset$  externo: 152mm (6")

Espessura: 2,00mm

$$P_{trabalho} = \frac{200 * cs * LE * \#}{\emptyset * 1,5}$$

Onde:

cs = 0,85 (líquidos);

LE = 25,5 kgf/cm<sup>2</sup> (ASTM A 36 = 250 MPa)

Então:

$$P_{trabalho} = \frac{200 * 0,85 * 25,5 * 2,00}{152 * 1,5}$$

$$P_{trabalho} = 37 \text{ kgf/cm}^2$$

## Pressão Teórica de Trabalho de Tubos de Aço

### Para líquidos

Limite de escoamento adotado (LE): 230Mpa [23,45kgf/mm<sup>2</sup>]<sup>1</sup>

Qualidade do Aço: SAE 1012

Ø		Espessura [mm]															
Externo	Nominal	2,00		2,65		3,00		3,75		4,75		6,30		8,00		9,50	
mm	pol	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI
32	1 ¼	163	2.317	216	3.070												
42	1 ½	124	1.765	164	2.339												
48	2	109	1.544	144	2.046												
60	2 ½	87	1.236	115	1.637												
73	3	71	1.016	95	1.346	107	1.523										
76	3	69	975	91	1.292	103	1.463										
89	3 ½	59	833	78	1.104	88	1.249										
102	4	51	727	68	963	77	1.090	96	1.363	121	1.726						
114	4 (a)	46	650	61	862	69	975	86	1.219	109	1.544						
133	5	39	557	52	739	59	836	73	1.045	93	1.324						
141	5 (a)	37	526	49	697	55	789	69	986	88	1.249						
152	6	34	488	45	646	51	732	64	914	81	1.158	108	1.536				
168	6 (a)	31	441	41	585	47	662	58	827	74	1.048	98	1.390				
180	7	29	412	38	546	43	618	54	772	69	978	91	1.297				
203	8	26	365	34	484	39	548	48	685	61	867	81	1.150	103	1.461		
219	8 (a)	24	339	32	449	36	508	45	635	57	804	75	1.066	95	1.354		
254	10	21	292	27	387	31	438	38	547	49	693	65	919	82	1.167		
261	10	20	284	26	376	30	426	37	533	47	675	63	895	80	1.136	95	1.349
273	10 (a)	19	272	25	360	29	407	36	509	45	645	60	855	76	1.086	91	1.290
318	12	16	233	22	309	25	350	31	437	39	554	52	734	66	932	78	1.107
323	12 (a)	16	230	21	304	24	344	30	430	38	545	51	723	65	918	77	1.090
355	14 (a)			19	277	22	313	28	392	35	496	46	658	59	835	70	992
368	14			19	267	21	302	27	378	34	478	45	635	57	806	67	957
406	16 (a)			17	242	19	274	24	342	30	434	40	575	51	730	61	867
419	16			16	234	19	265	23	332	30	420	39	557	50	708	59	840
457	18 (a)					17	243	21	304	27	385	36	511	46	649	54	771
470	18					17	237	21	296	26	375	35	497	44	631	53	749
508	20 (a)					15	219	19	274	24	347	32	460	41	584	49	693
521	20					15	213	19	267	24	338	32	448	40	569	48	676
558	22 (a)					14	199	18	249	22	316	29	418	37	531	44	631
572	22					14	194	17	243	22	308	29	408	36	518	43	616
609	24 (a)					13	183	16	228	20	289	27	383	34	487	41	578
622	24					13	179	16	223	20	283	26	375	34	477	40	566
660	26							15	211	19	267	25	354	32	449	38	534
711	28							14	196	17	248	23	328	29	417	35	495
762	30									16	231	22	306	27	389	32	462
812	32									15	217	20	288	26	365	30	434
914	36									14	193	18	255	23	324	27	385

(a) Padrão ASME B36.10M

(1) Histórico do mínimo encontrado

Consulte a Alvenius para saber a pressão do teste de produção.

Nota: a Alvenius pode fabricar tubos com espessura de 1,50mm mediante consulta prévia e de acordo com a disponibilidade das usinas siderúrgicas.

## Pressão Teórica de Trabalho de Tubos de Aço

### Para Líquidos

Limite de escoamento: (LE): 250Mpa [25,5 kgf/mm<sup>2</sup>]

Qualidade do aço: ASTM A36/A283 GR.C

Ø		Espessura [mm]															
Externo	Nominal	2,00		2,65		3,00		3,75		4,75		6,30		8,00		9,50	
mm	pol	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI
32	1 ¼	177	2.518	235	3.337												
42	1 ½	135	1.919	179	2.542												
48	2	118	1.679	156	2.224												
60	2 ½	94	1.343	125	1.779												
73	3	78	1.104	103	1.463	116	1.656										
76	3	75	1.060	99	1.405	112	1.590										
89	3 ½	64	905	84	1.200	96	1.358										
102	4	56	790	74	1.047	83	1.185	104	1.481	132	1.876						
114	4 (a)	50	707	66	937	75	1.060	93	1.325	118	1.679						
133	5	43	606	56	803	64	909	80	1.136	101	1.439						
141	5 (a)	40	571	53	757	60	857	75	1.072	95	1.357						
152	6	37	530	49	702	56	795	70	994	89	1.259	117	1.670				
168	6 (a)	34	480	45	636	51	719	63	899	80	1.139	106	1.511				
180	7	31	448	42	593	47	672	59	839	75	1.063	99	1.410				
203	8	28	397	37	526	42	595	52	744	66	943	88	1.250	112	1.588		
219	8 (a)	26	368	34	488	39	552	49	690	61	874	82	1.159	104	1.472		
254	10	22	317	30	420	33	476	42	595	53	753	70	999	89	1.269		
261	10	22	309	29	409	33	463	41	579	52	733	68	973	87	1.235	103	1.466
273	10 (a)	21	295	28	391	31	443	39	553	49	701	65	930	83	1.181	99	1.402
318	12	18	253	24	336	27	380	33	475	42	602	56	798	71	1.014	85	1.204
323	12 (a)	18	249	23	331	26	374	33	468	42	593	55	786	70	998	83	1.185
355	14 (a)			21	301	24	340	30	426	38	539	50	715	64	908	76	1.078
368	14			20	290	23	328	29	411	37	520	49	690	62	876	73	1.040
406	16 (a)			18	263	21	298	26	372	33	471	44	625	56	794	66	943
419	16			18	255	20	288	25	361	32	457	43	606	54	769	64	913
457	18 (a)					19	264	23	331	29	419	39	555	50	705	59	838
470	18					18	257	23	321	29	407	38	540	48	686	57	814
508	20 (a)					17	238	21	297	26	377	35	500	45	634	53	753
521	20					16	232	20	290	26	367	34	487	44	619	52	735
558	22 (a)					15	217	19	271	24	343	32	455	41	578	48	686
572	22					15	211	19	264	24	335	31	444	40	563	47	669
609	24 (a)					14	198	17	248	22	314	29	417	37	529	44	628
622	24					14	194	17	243	22	308	29	408	36	518	43	615
660	26							16	229	20	290	27	385	34	488	41	580
711	28							15	213	19	269	25	357	32	453	38	538
762	30									18	251	23	333	30	423	35	502
812	32									17	236	22	313	28	397	33	471
914	36									15	209	20	278	25	353	29	419

(a) Padrão ASME B36.10M

Consulte a Alvenius para saber a pressão do teste de produção.

Nota: a Alvenius pode fabricar tubos com espessura de 1,50mm mediante consulta prévia e de acordo com a disponibilidade das usinas siderúrgicas.

## Pressão Teórica de Trabalho de Tubos de Aço

### Para líquidos

Limite de escoamento: (LE): 300Mpa [30,6 kgf/mm<sup>2</sup>]

Qualidade do aço: patinável SAC/COR

Ø		Espessura [mm]															
Externo	Nominal	2,00		2,65		3,00		3,75		4,75		6,30		8,00		9,50	
mm	pol	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI	kgf/cm <sup>2</sup>	PSI
32	1 ¼	213	3.022	282	4.004												
42	1 ½	162	2.302	215	3.051												
48	2	142	2.015	188	2.669												
60	2 ½	113	1.612	150	2.135												
73	3	93	1.325	123	1.755	140	1.987										
76	3	89	1.272	119	1.686	134	1.908										
89	3 ½	76	1.086	101	1.440	115	1.630										
102	4	67	948	88	1.256	100	1.422	125	1.778	158	2.252						
114	4 (a)	60	848	79	1.124	89	1.272	112	1.590	142	2.015						
133	5	51	727	68	963	77	1.091	96	1.363	121	1.727						
141	5 (a)	48	686	64	909	72	1.029	90	1.286	115	1.629						
152	6	45	636	59	843	67	954	84	1.193	106	1.511	141	2.004				
168	6 (a)	40	576	54	763	61	863	76	1.079	96	1.367	128	1.813				
180	7	38	537	50	712	57	806	71	1.007	90	1.276	119	1.692				
203	8	33	476	44	631	50	715	63	893	80	1.131	106	1.500	134	1.905		
219	8 (a)	31	442	41	585	47	662	58	828	74	1.049	98	1.391	124	1.766		
254	10	27	381	35	504	40	571	50	714	64	904	84	1.199	107	1.523		
261	10	26	370	35	491	39	556	49	695	62	880	82	1.167	104	1.482	124	1.760
273	10 (a)	25	354	33	469	37	531	47	664	59	841	78	1.116	100	1.417	118	1.682
318	12	21	304	28	403	32	456	40	570	51	722	67	958	86	1.216	102	1.444
323	12 (a)	21	299	28	397	32	449	39	561	50	711	66	943	84	1.197	100	1.422
355	14 (a)			25	361	29	409	36	511	45	647	60	858	77	1.090	91	1.294
368	14			24	348	28	394	35	493	44	624	58	828	74	1.051	88	1.248
406	16 (a)			22	316	25	357	31	447	40	566	53	750	67	953	80	1.131
419	16			22	306	24	346	30	433	39	548	51	727	65	923	77	1.096
457	18 (a)					22	317	28	397	35	503	47	667	60	846	71	1.005
470	18					22	309	27	386	34	489	46	648	58	823	69	977
508	20 (a)					20	286	25	357	32	452	42	600	54	761	64	904
521	20					20	278	24	348	31	441	41	585	52	742	62	882
558	22 (a)					18	260	23	325	29	412	38	546	49	693	58	823
572	22					18	254	22	317	28	401	37	533	48	676	56	803
609	24 (a)					17	238	21	298	27	377	35	500	45	635	53	754
622	24					16	233	20	291	26	369	34	490	44	622	52	738
660	26							19	275	24	348	32	462	41	586	49	696
711	28							18	255	23	323	30	428	38	544	45	646
762	30									21	301	28	400	36	508	42	603
812	32									20	283	26	375	33	476	40	566
914	36									18	251	23	333	30	423	35	503

(a) Padrão ASME B36.10M

Consulte a Alvenius para saber a pressão do teste de produção.

Nota: a Alvenius pode fabricar tubos com espessura de 1,50mm mediante consulta prévia e de acordo com a disponibilidade das usinas siderúrgicas.