

Tubo Flux de Calibre

SIN COSTURA

DESCRIPCIÓN

El tubo flux de Calibre de la línea comercial Wilson Stainless, es fabricado en acero inoxidable con base a las normas ASTM A269 y A213. Se produce mediante un proceso automatizado, en el que una barra cilíndrica (tocho), previamente sometida a calentamiento, se perfora en su interior, generando un cilindro hueco.

Posteriormente el cilindro hueco pasa por diversas etapas que lo preparan para un estirado en frío que permite el ajuste dimensional.

El esquema de la figura 1 muestra el proceso productivo de los tubos sin costura.

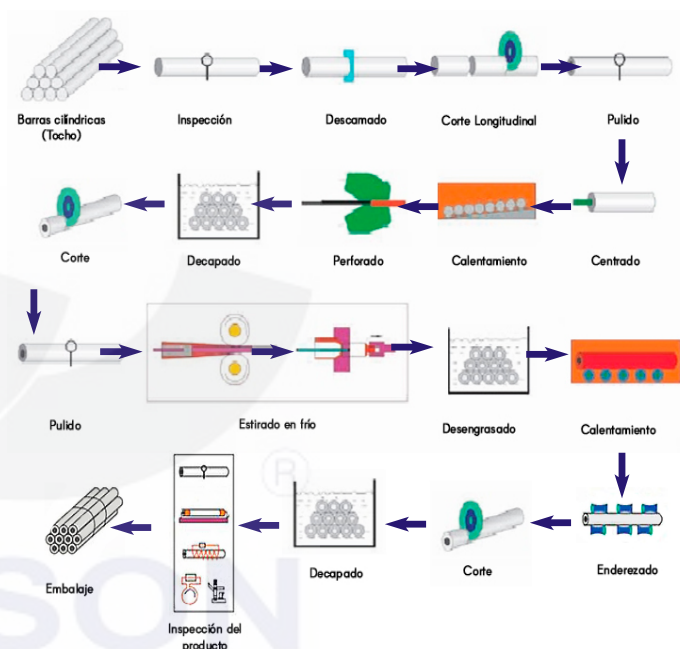


Figura 1. Proceso productivo, tubos sin costura

PROPIEDADES

Tabla 1. Composición Química

Grado TP	%C	%Mn	%P	%S	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	%Fe
304L	0.03 máx.	2.0 máx.	0.045 máx.	0.03 máx.	1.0 máx.	18.0-20.0	8.0-12.0	-	Balance
316L	0.03 máx.	2.0 máx.	0.045 máx.	0.03 máx.	1.0 máx.	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	Balance

La letra L que acompaña al acero inoxidable grado 304 y 316 indica la abreviatura para Low carbon, se emplea para especificar un bajo contenido de carbono (ambos grados de acero normalmente tiene un contenido de 0.08% de Carbono). Este bajo contenido de carbono representa un menor riesgo en la formación y precipitación de carburos de cromo en procesos de calentamiento como el de unión con soldadura y exposición a intervalos de temperaturas de 450 a 850 °C, donde existe susceptibilidad de generación de la corrosión intergranular.



Tabla 2. Propiedades Mecánicas (ASTM A269)

Grado TP	Resistencia máxima a la tensión, ksi (MPa)	Límite elástico o esfuerzo de cedencia al 0.2%, ksi (MPa)
304L, 316L	70 (485) mínimo	25 (170) mínimo
304, 316	75 (515) mínimo	30 (205) mínimo

En el tubo flux se marca como tipo de acero el grado dual. Que incluye el grado del acero normal y el grado L separados por una diagonal, es decir **304/304L** y **316/316L**.

El grado dual, contempla la composición química del grado L (bajo contenido de carbono), acero con el que se fabrican y además el producto supera los requerimientos mínimos con respecto a las propiedades mecánicas del grado normal (304 o 316, véase tabla 2).

Tabla 3. Propiedades Físicas (condiciones de Recocido)

Grado TP	Módulo elástico GPa (10 ⁶ Psi)	Resistencia eléctrica nm	Calor específico J/Kg+°K (BTU/lb+°F)	Conductividad térmica a 100 °C (212 °F) W/m°K (BTU/ft°K)	Intervalo de fusión °C (°F)
304L	8.0 (0.29)	193 (28.0)	720	500 (0.12)	1400-1450 (2550 -2650)
316L	8.0 (0.29)	193 (28.0)	720	500 (0.12)	1400-1450 (2550 -2650)

Las propiedades físicas mostradas, son aplicables a temperatura ambiente.

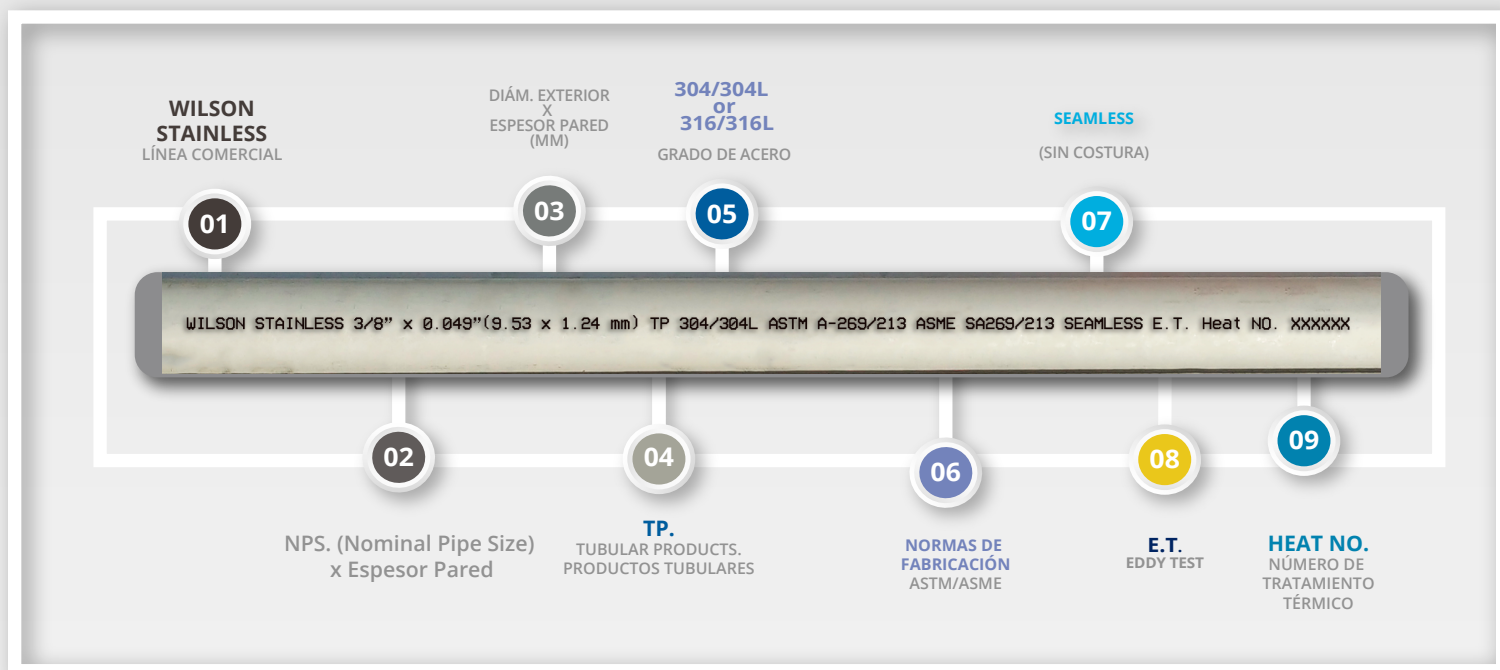
NORMATIVIDAD

Tabla 4. Normas relacionadas al producto

Norma	Título
ASTM A269/269M	Especificación para tubo de calibre de acero inoxidable austenítico con y sin costura
ASTM A213/213M	Especificación para Calentadores Ferríticos y Aceros aleados Austeníticos, Supercalentador y Tubos Intercambiadores de Calor
ASTM A450/A450M	Especificación para Requerimientos generales de Tubos Flux de acero al carbono y aceros de baja aleación

MARCADO

Con base a la norma de fabricación (A269), los tubos flux de calibre deben llevar las siguientes especificaciones en el marcado.



CONSIDERACIONES

La información técnica contenida en esta ficha se presenta como material de apoyo, con la finalidad de facilitar la comprensión y difusión de la misma. Cualquier aclaración o duda sobre aplicaciones, especificaciones, variables, etc. de carácter sensible, consultarlo con el área de Asesoría y Soporte Técnico.

ANEXO I. ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES

A continuación, se presenta tablas que indican las tolerancias de presión para el tubo flux de calibre, de la marca comercial Techtube. Los valores aplican para los aceros grado 304/304L y 316/316L a temperatura ambiente.

Los valores de presión que se muestran, son el resultado de un cálculo utilizando los datos típicos de propiedades mecánicas para los grados de acero indicados. Por lo tanto se deben considerar únicamente como valores de referencia, NO DEBERÁN SER SUGERIDOS PARA PROPÓSITO DE DISEÑO.

Diámetro nom.		Calibre	Diámetro ext.		Espesor de pared		Pres. de ruptur		Pres. int.de trab.		Presión de aplast.		Pres. ext. de trab.	
pulg	mm		pulg	mm	pulg	mm	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²
1/4	0.25	22	0.25	6.35	0.028	0.71	18453	1297	4613	324	5600	394	1400	25
		20	0.25	6.35	0.035	0.89	23649	1663	5912	416	7000	492	1750	31
		18	0.25	6.35	0.049	1.24	34867	2451	8717	613	9800	689	2450	43
		16	0.25	6.35	0.065	1.65	49242	3462	12311	865	13000	914	3250	57
		14	0.25	6.35	0.083	2.11	67810	4767	16953	1192	16600	1167	4150	73
		13	0.25	6.35	0.095	2.41	81897	5757	20474	1439	19000	1336	4750	83
		12	0.25	6.35	0.109	2.77	100430	7060	25107	1765	21800	1533	5450	96
		11	0.25	6.35	0.12	3.05	116883	8217	29221	2054	24000	1687	6000	105
5/16	0.25	22	0.313	7.95	0.028	0.71	14453	1016	3613	254	4473	314	1118	20
		20	0.313	7.95	0.035	0.89	18421	1295	4605	324	5591	393	1398	25
		18	0.313	7.95	0.049	1.24	26844	1887	6711	472	7827	550	1957	34
		16	0.313	7.95	0.065	1.65	37356	2626	9339	657	10383	730	2596	46
		14	0.313	7.95	0.083	2.11	50487	3549	12622	887	13259	932	3315	58
		13	0.313	7.95	0.095	2.41	60127	4227	15032	1057	15176	1067	3794	67
		12	0.313	7.95	0.109	2.77	72409	5090	18102	1273	17412	1224	4353	77
		11	0.313	7.95	0.12	3.05	82949	5831	20737	1458	19169	1348	4792	84
3/8	9.53	22	0.375	9.53	0.028	0.71	11912	837	2978	209	3733	262	933	16
		20	0.375	9.53	0.035	0.89	15130	1064	3782	266	4667	328	1167	21
		18	0.375	9.53	0.049	1.24	21888	1539	5472	385	6533	459	1633	29
		16	0.375	9.53	0.065	1.65	30186	2122	7546	531	8667	609	2167	38
		14	0.375	9.53	0.083	2.11	40343	2836	10086	709	11067	778	2767	49
		13	0.375	9.53	0.095	2.41	47659	3350	11915	838	12667	890	3167	56
		12	0.375	9.53	0.109	2.77	56810	3994	14203	998	14533	1022	3633	64
		11	0.375	9.53	0.12	3.05	64516	4535	16129	1134	16000	1125	4000	70
1/2	12.70	22	0.500	12.7	0.028	0.71	8794	618	2198	155	2800	197	700	12
		20	0.500	12.7	0.035	0.89	11123	782	2781	195	3500	246	875	15
		18	0.500	12.7	0.049	1.24	15951	1121	3988	280	4900	344	1225	22
		16	0.500	12.7	0.065	1.65	21763	1530	5441	382	6500	457	1625	29
		14	0.500	12.7	0.083	2.11	28713	2019	7178	505	8300	583	2075	36
		13	0.500	12.7	0.095	2.41	33608	2363	8402	591	9500	668	2375	42
		12	0.500	12.7	0.109	2.77	39608	2784	9902	696	10900	766	2725	48
		11	0.500	12.7	0.12	3.05	44554	3132	11139	783	12000	844	3000	53

ANEXO I. ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES

CONTINUACIÓN

Diámetro nom.		Calibre	Diámetro ext.		Espesor de pared		Pres. de ruptur		Pres. int.de trab.		Presión de aplast.		Pres. ext. de trab.	
pulg	mm		pulg	mm	pulg	mm	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²	psi	Kgf/cm ²
3/4	19.05	22	0.750	19.05	0.028	0.71	5772	406	1443	101	1867	131	467	8
		20	0.750	19.05	0.035	0.89	7271	511	1818	128	2333	164	583	10
		18	0.750	19.05	0.049	1.24	10340	727	2585	182	3267	230	817	14
		16	0.750	19.05	0.065	1.65	13968	982	3492	245	4333	305	1083	19
		14	0.750	19.05	0.083	2.11	18212	1280	4553	320	5533	389	1383	24
		13	0.750	19.05	0.095	2.41	21142	1486	5286	372	6333	445	1583	28
		12	0.750	19.05	0.109	2.77	24668	1734	6167	434	7267	511	1817	32
7/8	25.40	11	0.750	19.05	0.12	3.05	27523	1935	6881	484	8000	562	2000	35
		18	0.875	22.23	0.049	1.24	8794	618	2198	155	2800	197	700	12
		16	0.875	22.23	0.065	1.65	11847	833	2962	208	3714	261	929	16
		14	0.875	22.23	0.083	2.11	15397	1082	3849	271	4743	333	1186	21
		13	0.875	22.23	0.095	2.41	17835	1254	4459	313	5429	382	1357	24
		12	0.875	22.23	0.109	2.77	20754	1459	5188	365	6229	438	1557	27
		11	0.875	22.23	0.12	3.05	23107	1624	5777	406	6857	482	1714	30
1	31.75	22	1.000	25.4	0.028	0.71	4296	302	1074	76	1400	98	350	6
		20	1.000	25.4	0.035	0.89	5401	380	1350	95	1750	123	438	8
		18	1.000	25.4	0.049	1.24	7650	538	1912	134	2450	172	613	11
		16	1.000	25.4	0.065	1.65	10285	723	2571	181	3250	228	813	14
		14	1.000	25.4	0.083	2.11	13335	937	3334	234	4150	292	1038	18
		13	1.000	25.4	0.095	2.41	15422	1084	3856	271	4750	334	1188	21
		12	1.000	25.4	0.109	2.77	17912	1259	4478	315	5450	383	1363	24
1 1/4	38.10	11	1.000	25.4	0.12	3.05	19912	1400	4978	350	6000	422	1500	26
		22	1.250	31.75	0.028	0.71	3421	241	855	60	1120	79	280	5
		20	1.250	31.75	0.035	0.89	4296	302	1074	76	1400	98	350	6
		18	1.250	31.75	0.049	1.24	6070	427	1518	107	1960	138	490	9
		16	1.250	31.75	0.065	1.65	8139	572	2035	143	2600	183	650	11
		14	1.250	31.75	0.083	2.11	10519	739	2630	185	3320	233	830	15
		13	1.250	31.75	0.095	2.41	12138	853	3034	213	3800	267	950	17
1 1/2	50.80	12	1.250	31.75	0.109	2.77	14061	988	3515	247	4360	307	1090	19
		11	1.250	31.75	0.12	3.05	15598	1097	3899	274	4800	337	1200	21
		22	1.500	38.1	0.028	0.71	2842	200	711	50	933	66	233	4
		20	1.500	38.1	0.035	0.89	3567	251	892	63	1167	82	292	5
		18	1.500	38.1	0.049	1.24	5031	354	1258	88	1633	115	408	7
		16	1.500	38.1	0.065	1.65	6733	473	1683	118	2167	152	542	10
		14	1.500	38.1	0.083	2.11	8684	611	2171	153	2767	194	692	12
2	63.50	13	1.500	38.1	0.095	2.41	10007	703	2502	176	3167	223	792	14
		12	1.500	38.1	0.109	2.77	11573	814	2893	203	3633	255	908	16
		11	1.500	38.1	0.12	3.05	12821	901	3205	225	4000	281	1000	18
		22	2.000	50.8	0.028	0.71	2124	149	531	37	700	49	175	3
		20	2.000	50.8	0.035	0.89	2662	187	666	47	875	62	219	4
		18	2.000	50.8	0.049	1.24	3748	264	937	66	1225	86	306	5
		16	2.000	50.8	0.065	1.65	5005	352	1251	88	1625	114	406	7
3	76.20	14	2.000	50.8	0.083	2.11	6439	453	1610	113	2075	146	519	9
		13	2.000	50.8	0.095	2.41	7406	521	1852	130	2375	167	594	10
		12	2.000	50.8	0.109	2.77	8548	601	2137	150	2725	192	681	12
		11	2.000	50.8	0.12	3.05	9454	665	2363	166	3000	211	750	13
		22	3.000	76.2	0.028	0.71	1411	99	353	25	467	33	117	2
		20	3.000	76.2	0.035	0.89	1766	124	442	31	583	41	146	3
		18	3.000	76.2	0.049	1.24	2482	175	621	44	817	57	204	4
4	101.60	16	3.000	76.2	0.065	1.65	3307	233	827	58	1083	76	271	5
		14	3.000	76.2	0.083	2.11	4244	298	1061	75	1383	97	346	6
		13	3.000	76.2	0.095	2.41	4873	343	1218	86	1583	111	396	7
		12	3.000	76.2	0.109	2.77	5613	395	1403	99	1817	128	454	8
		11	3.000	76.2	0.12	3.05	6198	436	1550	109	2000	141	500	9
		22	4.000	101.6	0.028	0.71	1056	74	264	19	350	25	88	2
		20	4.000	101.6	0.035	0.89	1322	93	330	23	438	31	109	2
		18	4.000	101.6	0.049	1.24	1856	130	464	33	613	43	153	3
		16	4.000	101.6	0.065	1.65	2470	174	617	43	813	57	203	4
		14	4.000	101.6	0.083	2.11	3165	223	791	56	1038	73	259	5
		13	4.000	101.6	0.095	2.41	3631	255	908	64	1188	83	297	5
		12	4.000	101.6	0.109	2.77	4179	294	1045	73	1363	96	341	6
		11	4.000	101.6	0.12	3.05	4611	324	1153	81	1500	105	375	7