

## ANEXO A



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

# Encuesta

Nombres: \_\_\_\_\_ Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M \_\_\_ F \_\_\_ Direcc. Hab.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Labora Ud. En el área del casabe SI \_\_\_ NO \_\_\_

Direcc. Trab.: \_\_\_\_\_

Desde cuando realiza Ud. Este trabajo: \_\_\_\_\_

¿Que parte del proceso de la elaboración del casabe le gusta más?

Pelado \_\_\_ Rallado \_\_\_ Exprimido \_\_\_ Colado o Cernido \_\_\_ Cocina \_\_\_\_\_.

¿Qué parte del proceso NO le gusta realizar o es el más difícil para Ud.?

Pelado \_\_\_ Rallado \_\_\_ Exprimido \_\_\_ Cernido \_\_\_ Cocina \_\_\_\_\_.

¿Esta Ud. de acuerdo en cambiar la forma con el cual Ud. Labora? SI \_\_\_ NO \_\_\_.

¿Estaría Ud. de acuerdo con la idea de realizar una máquina que le facilite el rallado y exprimido de la yuca amarga para la elaboración del casabe? SI \_\_\_ NO \_\_\_

\_\_\_\_\_  
Encuestador

\_\_\_\_\_  
Encuestado

Fecha: \_\_\_\_\_

(Fuente: Los Autores)

**ANEXO B**

Tabla A. Factores de servicio para impulsores de cadena

Tipo de carga	Tipo de impulsor		
	Impulsor hidráulico	Motor eléctrico o turbina	Motor de combustión integral con impulsor mecánico
Ligera (agitadores, ventiladores, transportadores que se someten a la acción uniforme de cargas ligeras)	1.0	1.0	1.2
Choque moderado (herramientas mecánicas, grúas, transportadores pesados, mezcladoras y molidoras de alimentos)	1.2	1.3	1.4
Choque pesado (prensas de punzón, molinos de martillo, transportadores recíprocos, impulsor de molino giratorio)	1.4	1.5	1.7

Tabla B. Especificaciones de potencia, cadena estándar de tramo único, con rodamientos, número 40, paso de 1/2”.

No. de dientes en la rueda dentada pequeña	Revoluciones por minuto—rueda dentada pequeña																								
	10	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2100	2400	2700	3000	3500	4000	5000	6000	7000	8000
9	0.04	0.10	0.19	0.35	0.65	0.93	1.21	1.48	2.00	2.51	2.75	3.25	3.73	4.12	3.45	2.74	2.24	1.88	1.60	1.27	1.04	0.75	0.57	0.45	0.37
10	0.05	0.11	0.21	0.39	0.73	1.04	1.35	1.65	2.24	2.81	3.09	3.64	4.18	4.71	4.04	3.21	2.63	2.20	1.88	1.49	1.22	0.87	0.66	0.53	0.43
11	0.05	0.12	0.23	0.43	0.80	1.16	1.50	1.83	2.48	3.11	3.42	4.03	4.63	5.22	4.66	3.70	3.03	2.54	2.17	1.72	1.41	1.01	0.77	0.61	0.50
12	0.06	0.14	0.25	0.47	0.88	1.27	1.65	2.01	2.73	3.42	3.76	4.43	5.09	5.74	5.31	4.22	3.45	2.89	2.47	1.96	1.60	1.15	0.87	0.69	0.57
13	0.06	0.15	0.28	0.52	0.96	1.39	1.80	2.20	2.97	3.73	4.10	4.83	5.55	6.26	5.99	4.76	3.89	3.26	2.79	2.21	1.81	1.29	0.98	0.78	0.64
14	0.07	0.16	0.30	0.56	1.04	1.50	1.95	2.38	3.22	4.04	4.44	5.23	6.01	6.78	6.70	5.31	4.35	3.65	3.11	2.47	2.02	1.45	1.10	0.87	0.71
15	0.07	0.17	0.32	0.60	1.12	1.62	2.10	2.56	3.47	4.35	4.78	5.64	6.47	7.30	7.43	5.89	4.82	4.04	3.45	2.74	2.24	1.60	1.22	0.97	0.79
16	0.08	0.19	0.35	0.65	1.20	1.74	2.25	2.75	3.72	4.66	5.13	6.04	6.94	7.83	8.18	6.49	5.31	4.45	3.80	3.02	2.47	1.77	1.34	1.07	0.87
17	0.08	0.20	0.37	0.69	1.29	1.85	2.40	2.93	3.97	4.98	5.48	6.45	7.41	8.36	8.96	7.11	5.82	4.88	4.17	3.31	2.71	1.94	1.47	1.17	0.96
18	0.09	0.21	0.39	0.73	1.37	1.97	2.55	3.12	4.22	5.30	5.82	6.86	7.88	8.89	9.76	7.75	6.34	5.31	4.54	3.60	2.95	2.11	1.60	1.27	0
19	0.09	0.22	0.42	0.78	1.45	2.09	2.71	3.31	4.48	5.62	6.17	7.27	8.36	9.42	10.5	8.40	6.88	5.76	4.92	3.91	3.20	2.29	1.74	1.38	0
20	0.10	0.24	0.44	0.82	1.53	2.21	2.86	3.50	4.73	5.94	6.53	7.69	8.83	9.96	11.1	9.07	7.43	6.22	5.31	4.22	3.45	2.47	1.88	1.49	0
21	0.11	0.25	0.46	0.87	1.62	2.33	3.02	3.69	4.99	6.26	6.88	8.11	9.31	10.5	11.7	9.76	7.99	6.70	5.72	4.54	3.71	2.66	2.02	1.60	0
22	0.11	0.26	0.49	0.91	1.70	2.45	3.17	3.88	5.25	6.58	7.23	8.52	9.79	11.0	12.3	10.5	8.57	7.18	6.13	4.87	3.98	2.85	2.17	1.72	0
23	0.12	0.27	0.51	0.96	1.78	2.57	3.33	4.07	5.51	6.90	7.59	8.94	10.3	11.6	12.9	11.2	9.16	7.68	6.55	5.20	4.26	3.05	2.32	1.84	0
24	0.13	0.29	0.54	1.00	1.87	2.69	3.48	4.26	5.76	7.23	7.95	9.36	10.8	12.1	13.5	11.9	9.76	8.18	6.99	5.54	4.54	3.25	2.47	1.96	0
25	0.13	0.30	0.56	1.05	1.95	2.81	3.64	4.45	6.02	7.55	8.30	9.78	11.2	12.7	14.1	12.7	10.4	8.70	7.43	5.89	4.82	3.45	2.63	0	
26	0.14	0.31	0.58	1.09	2.04	2.93	3.80	4.64	6.28	7.88	8.66	10.2	11.7	13.2	14.7	13.5	11.0	9.23	7.88	6.25	5.12	3.66	2.79	0	
28	0.15	0.34	0.63	1.18	2.20	3.18	4.11	5.03	6.81	8.54	9.39	11.1	12.7	14.3	15.9	15.0	12.3	10.3	8.80	6.99	5.72	4.09	3.11	0	
30	0.16	0.37	0.68	1.27	2.38	3.42	4.43	5.42	7.33	9.20	10.1	11.9	13.7	15.4	17.2	16.7	13.6	11.4	9.76	7.75	6.34	4.54	3.45	0	
32	0.17	0.39	0.73	1.36	2.55	3.67	4.75	5.81	7.86	9.86	10.8	12.8	14.7	16.5	18.4	18.4	15.0	12.6	10.8	8.64	6.99	5.00	0		
35	0.19	0.43	0.81	1.50	2.81	4.04	5.24	6.40	8.66	10.9	11.9	14.1	16.2	18.2	20.3	21.0	17.2	14.4	12.3	9.76	7.99	5.72	0		
40	0.22	0.50	0.93	1.74	3.24	4.67	6.05	7.39	10.0	12.5	13.8	16.3	18.7	21.1	23.4	25.7	21.0	17.6	15.0	11.9	9.76	6.99	0		
45	0.25	0.57	1.06	1.97	3.68	5.30	6.87	8.40	11.4	14.2	15.7	18.5	21.2	23.9	26.6	30.5	25.1	21.0	17.9	14.2	11.7	0			

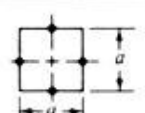
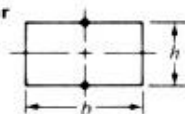

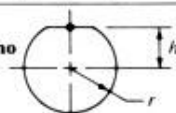
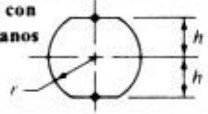
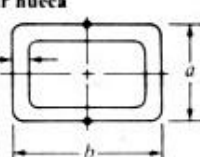
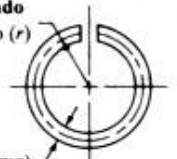
Fuente: se reimprime de *Chains for Power Transmission and Material Handling*, p. 147, por cortesía de Marcel Dekker, Inc.

TIPO I: Lubricación manual o por goteo El límite de rpm para cada tipo de lubricación se lee a partir de la columna hacia la izquierda de la línea límite que se ilustra.  
 TIPO II: Lubricación por disco o baño  
 TIPO III: lubricación por flujo de aceite

Fuente: Shigley J “Diseño en ingeniería mecánica”.

**ANEXO C**

Figura A. Métodos para determinar valores para K y Q para distintos tipos de secciones transversales

Forma de sección transversal	$K =$ para usarse en $\theta = TL/GK$ $Q =$ para usarse en $\tau = T/Q$ El punto negro (●) denota la ubicación de $r_{max}$																					
<b>Cuadrada</b> 	$K = 0.141a^4$ $Q = 0.208a^3$ $r_{max}$ en el punto medio de cada lado																					
<b>Rectangular</b> 	$K = bh^3 \left[ \frac{1}{3} - 0.21 \frac{h}{b} \left( 1 - \frac{3h}{12} \right) \right]$ $Q = \frac{bh^2}{[3 + 1.8(h/b)]}$ (Aproximado: dentro de + 5%) $r_{max}$ en el punto medio de los lados largos																					
<b>Triangular (equilátero)</b> 	$K = 0.0217a^4$ $Q = 0.050a^3$																					
<b>Flecha o eje con un lado plano</b> 	$K = C_1 r^4$ $Q = C_2 r^3$ <table border="1" data-bbox="917 907 1332 1034"> <thead> <tr> <th><math>h/r</math></th> <th>0</th> <th>0.2</th> <th>0.4</th> <th>0.6</th> <th>0.8</th> <th>1.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>C_1</math></td> <td>0.30</td> <td>0.51</td> <td>0.78</td> <td>1.06</td> <td>1.37</td> <td>1.57</td> </tr> <tr> <td><math>C_2</math></td> <td>0.35</td> <td>0.51</td> <td>0.70</td> <td>0.92</td> <td>1.18</td> <td>1.57</td> </tr> </tbody> </table>	$h/r$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	$C_1$	0.30	0.51	0.78	1.06	1.37	1.57	$C_2$	0.35	0.51	0.70	0.92	1.18	1.57
$h/r$	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0																
$C_1$	0.30	0.51	0.78	1.06	1.37	1.57																
$C_2$	0.35	0.51	0.70	0.92	1.18	1.57																
<b>Flecha o eje con dos lados planos</b> 	$K = C_3 r^4$ $Q = C_4 r^3$ <table border="1" data-bbox="917 1034 1332 1162"> <thead> <tr> <th><math>h/r</math></th> <th>0.5</th> <th>0.6</th> <th>0.7</th> <th>0.8</th> <th>0.9</th> <th>1.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>C_3</math></td> <td>0.44</td> <td>0.67</td> <td>0.93</td> <td>1.19</td> <td>1.39</td> <td>1.57</td> </tr> <tr> <td><math>C_4</math></td> <td>0.47</td> <td>0.60</td> <td>0.81</td> <td>1.02</td> <td>1.25</td> <td>1.57</td> </tr> </tbody> </table>	$h/r$	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	$C_3$	0.44	0.67	0.93	1.19	1.39	1.57	$C_4$	0.47	0.60	0.81	1.02	1.25	1.57
$h/r$	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0																
$C_3$	0.44	0.67	0.93	1.19	1.39	1.57																
$C_4$	0.47	0.60	0.81	1.02	1.25	1.57																
<b>Rectangular hueca (uniforme)</b> 	$K = \frac{2t(a-t)^2(b-t)^2}{(a+b-2t)}$ $Q = 2t(a-t)(b-t)$ Da la tensión promedio; buena aproximación de la tensión máxima si $t$ es pequeña Las esquinas tienen chaflanes generosos																					
<b>Tubo cortado</b> Radio medio ( $r$ )  $t$ (uniforme)	$K = 2\pi r t^3/3$ $Q = \frac{4\pi^2 r^2 t^2}{(6\pi r + 1.8t)}$ $t$ debe ser pequeña																					

Fuente: Shigley J “Diseño en ingeniería mecánica”.

## ANEXO D

Figura B. Distribución de tensiones en un eje hueco

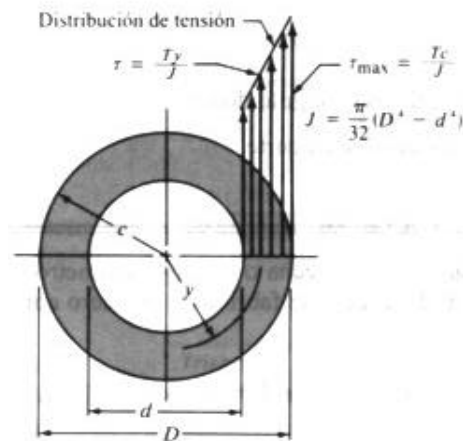
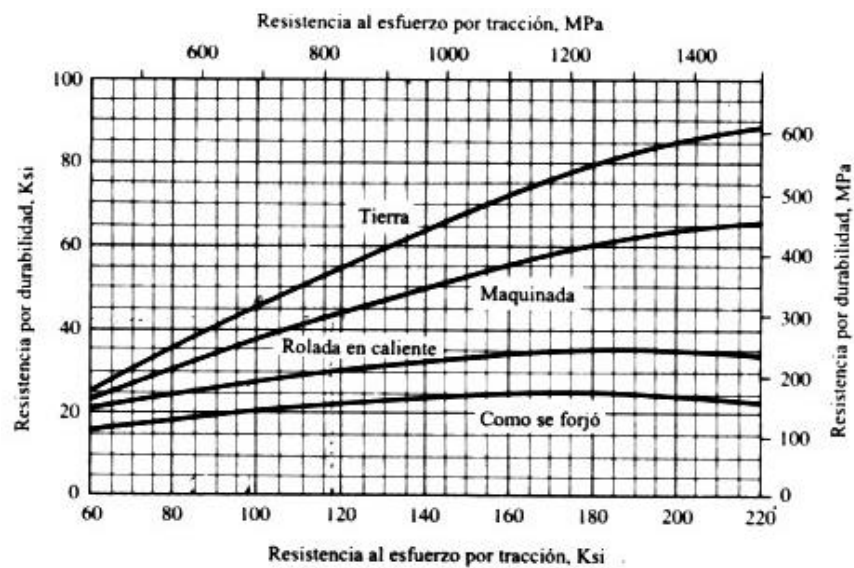


Figura C. Tensión por durabilidad contra resistencia al esfuerzo por tracción para el acero forjado para varias condiciones superficiales



Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica".

## ANEXO E

Figura D. Factor de tamaño para el diseño de ejes

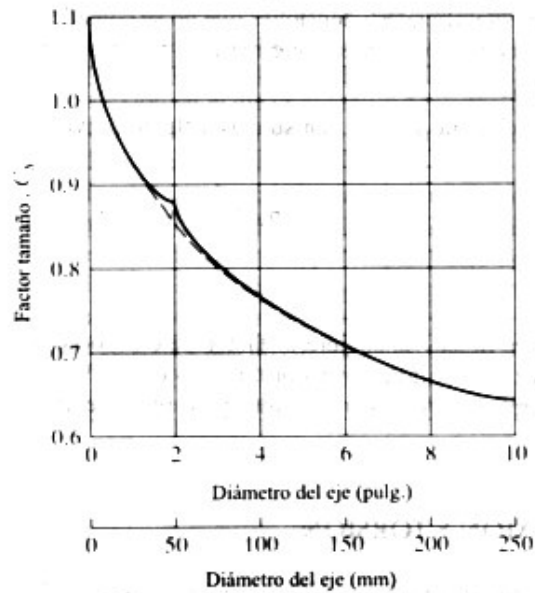


Tabla C. Factor de confiabilidad

Confiabilidad que se desea	Factor de confiabilidad, $C_R$
0.50	1.00
0.90	0.90
0.99	0.81
0.999	0.75

Figura E. Base para la ecuación de diseño de ejes para tensión por esfuerzo de flexión inversa sucesiva y tensión por esfuerzo de corte por torsión



Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica".

## ANEXO F

Tabla D. Comparación de tipo de cojinetes

<i>Tipo de cojinete</i>	<i>Capacidad de carga radial</i>	<i>Capacidad de carga de empuje</i>	<i>Capacidad de desalineación</i>
Bola de hilera única, ranura profunda	Buena	Aceptable	Aceptable
Bola de doble hilera, ranura profunda	Excelente	Buena	Aceptable
Contacto angular	Buena	Excelente	Pobre
Rodamiento cilíndrico	Excelente	Pobre	Aceptable
Aguja	Excelente	Pobre	Pobre
Rodamiento esférico	Excelente	Aceptable/buena	Excelente
Rodamiento ahusado	Excelente	Excelente	Pobre

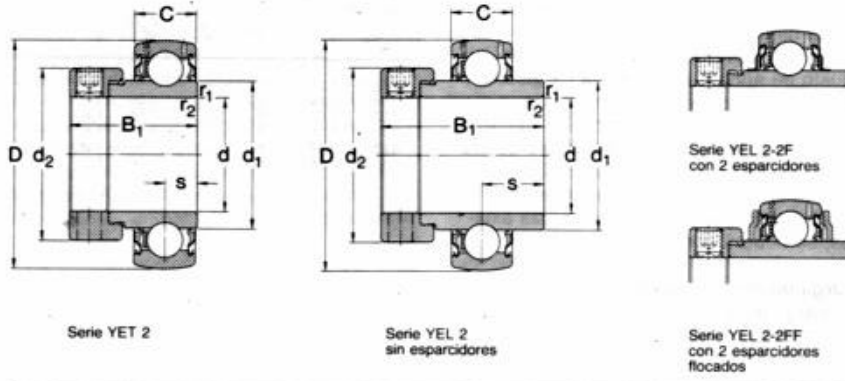
Tabla E. Vida útil de diseño recomendada para cojinetes.

<i>Uso</i>	<i>Vida útil de diseño L<sub>10</sub>, h</i>
Aparatos domésticos	1 000–2 000
Motores para aviones	1 000–4 000
Automotriz	1 500–5 000
Equipo agrícola	3 000–6 000
Elevadores, ventiladores industriales, engranes de uso múltiple	8 000–15 000
Motores eléctricos, ventiladores industriales con tolva, máquinas industriales en general	20 000–30 000
Bombas y compresoras	40 000–60 000
Equipo crítico en operación continua las 24 horas	100 000–200 000

Fuente. Eugene A. Avallone y Theodore Baumeister III, eds. *Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers*, 9ª edición. Nueva York: McGraw-Hill Book Company, 1986.

**ANEXO G**

**Rodamientos Y con anillo de fijación excéntrico**  
d 12-60 mm

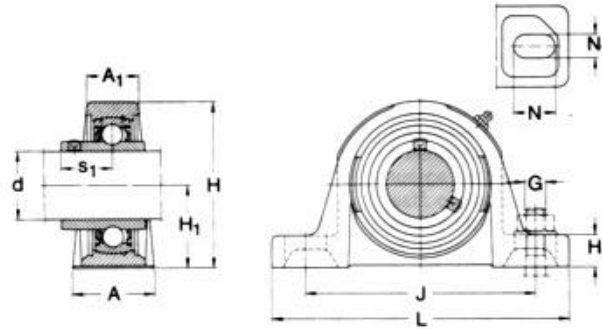


Dimensiones							Capacidad de carga		Carga límite de fatiga $P_u$	Masa Rodamiento	Designaciones Rodamientos sin esparcidores	con 2 esparcidores	con 2 esparcidores flocados	
d	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	B <sub>1</sub>	C	s	$r_{1,2}$ min	dinám. C <sup>1</sup>						estát. C <sub>0</sub>
mm							N	N	kg	-	-	-	-	
12	24,2	28,6	40	28,6	12	6,5	0,3	7 350	4 750	140	0,13	YET 203/12	-	-
15	24,2	28,6	40	28,6	12	6,5	0,3	7 350	4 750	140	0,12	YET 203/15	-	-
17	24,2	28,6	40	28,6	12	6,5	0,3	7 350	4 750	140	0,11	YET 203	-	-
	24,2	28,6	40	37,3	12	13,9	0,3	7 350	4 750	140	0,13	YEL 203	YEL 203-2F	YEL 203-2FF
20	28,2	33	47	31	14	7,5	0,6	9 800	6 550	196	0,16	YET 204	-	-
	28,2	33	47	43,7	14	17,1	0,6	9 800	6 550	196	0,19	YEL 204	YEL 204-2F	YEL 204-2FF
25	33,7	37,4	52	31	15	7,5	0,6	10 800	7 800	232	0,18	YET 205	-	-
	33,7	37,4	52	44,4	15	17,5	0,6	10 800	7 800	232	0,23	YEL 205	YEL 205-2F	YEL 205-2FF
30	39,7	44,2	62	35,7	18	9	0,6	15 000	11 200	335	0,30	YET 206	-	-
	39,7	44,2	62	48,4	18	18,3	0,6	15 000	11 200	335	0,36	YEL 206	YEL 206-2F	YEL 206-2FF
35	46,1	55,6	72	38,9	19	9,5	1	19 600	15 300	455	0,49	YET 207	-	-
	46,1	55,6	72	51,1	19	18,8	1	19 600	15 300	455	0,55	YEL 207	YEL 207-2F	YEL 207-2FF
40	51,8	60,3	80	43,7	21	11	1	23 600	19 000	560	0,62	YET 208	-	-
	51,8	60,3	80	56,3	21	21,4	1	23 600	19 000	560	0,70	YEL 208	YEL 208-2F	YEL 208-2FF
45	56,8	63,5	85	43,7	22	11	1	25 500	21 600	640	0,65	YET 209	-	-
	56,8	63,5	85	56,3	22	21,4	1	25 500	21 600	640	0,74	YEL 209	YEL 209-2F	YEL 209-2FF
50	62,5	69,9	90	43,7	22	11	1	27 000	23 200	695	0,73	YET 210	-	-
	62,5	69,9	90	62,7	22	24,6	1	27 000	23 200	695	0,89	YEL 210	YEL 210-2F	YEL 210-2FF
55	69,1	76,2	100	48,4	25	12	1	33 500	29 000	865	0,98	YET 211	-	-
	69,1	76,2	100	71,4	25	27,8	1	33 500	29 000	865	1,20	YEL 211	YEL 211-2F	YEL 211-2FF
60	75,6	83,7	110	77,8	26	31	1,5	40 500	36 000	1 060	1,60	YEL 212	YEL 212-2F	YEL 212-2FF

Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica".

**ANEXO H**

**Soportes de pié con rodamientos Y, fundición**  
 d 12-100 mm



Dimensiones													Masa		Designaciones		
d	A	A <sub>1</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	J <sub>min</sub>	J <sub>máx</sub>	L	N	N <sub>1</sub>	G	s <sub>1</sub>	kg	Unidad <sup>1)</sup>	Soporte	Rodamiento Y	
12	32	18	56	30,2	14	88	106	127	20,5	11,5	10	22,1	0,54	<b>SY 12 FM</b>	SY 503 M	YET 203/12	
												15,9	0,52	<b>SY 12 TF</b>	SY 503 M	YAR 203/12-2F	
15	32	18	56	30,2	14	88	106	127	20,5	11,5	10	22,1	0,53	<b>SY 15 FM</b>	SY 503 M	YET 203/15	
												15,9	0,51	<b>SY 15 TF</b>	SY 503 M	YAR 203/15-2F	
17	32	18	56	30,2	14	88	106	127	20,5	11,5	10	22,1	0,52	<b>SY 17 FM</b>	SY 503 M	YET 203	
												23,4	0,54	<b>SY 17 WM</b>	SY 503 M	YEL 203	
												15,9	0,50	<b>SY 17 TF</b>	SY 503 M	YAR 203-2F	
20	32	20	64	33,3	14	88	106	127	20,5	11,5	10	23,5	0,59	<b>SY 20 FM</b>	SY 504 M	YET 204	
												26,6	0,62	<b>SY 20 WM</b>	SY 504 M	YEL 204	
												18,3	0,57	<b>SY 20 TF</b>	SY 504 M	YAR 204-2F	
												20,5	0,57	<b>SY 20 KG</b>	SY 504 M	362004 BTN	
25	36	21	70	36,5	16	94	110	130	19,5	11,5	10	23,5	0,73	<b>SY 25 FM</b>	SY 505 M	YET 205	
												26,9	0,78	<b>SY 25 WM</b>	SY 505 M	YEL 205	
												19,8	0,73	<b>SY 25 TF</b>	SY 505 M	YAR 205-2F	
												20,5	0,72	<b>SY 25 KG</b>	SY 505 M	362005 BTN	
30	40	25	82	42,9	17	108	127	152	23,5	14	12	26,7	1,10	<b>SY 30 FM</b>	SY 506 M	YET 206	
												30,1	1,20	<b>SY 30 WM</b>	SY 506 M	YEL 206	
												22,2	1,10	<b>SY 30 TF</b>	SY 506 M	YAR 206-2F	
												23	1,15	<b>SY 30 KG</b>	SY 506 M	362006 BTN	
35	45	27	93	47,6	19	119	133	160	21	14	12	29,4	1,55	<b>SY 35 FM</b>	SY 507 M	YET 207	
												32,3	1,60	<b>SY 35 WM</b>	SY 507 M	YEL 207	
												25,4	1,45	<b>SY 35 TF</b>	SY 507 M	YAR 207-2F	
												24,5	1,45	<b>SY 35 KG</b>	SY 507 M	362007 B	
40	48	30	99	49,2	19	125	146	175	24,5	14	12	32,7	1,85	<b>SY 40 FM</b>	SY 508 M	YET 208	
												34,9	1,95	<b>SY 40 WM</b>	SY 508 M	YEL 208	
												30,2	1,80	<b>SY 40 TF</b>	SY 508 M	YAR 208-2F	
												27	1,80	<b>SY 40 KG</b>	SY 508 M	362008 B	

Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica".



## ANEXO I

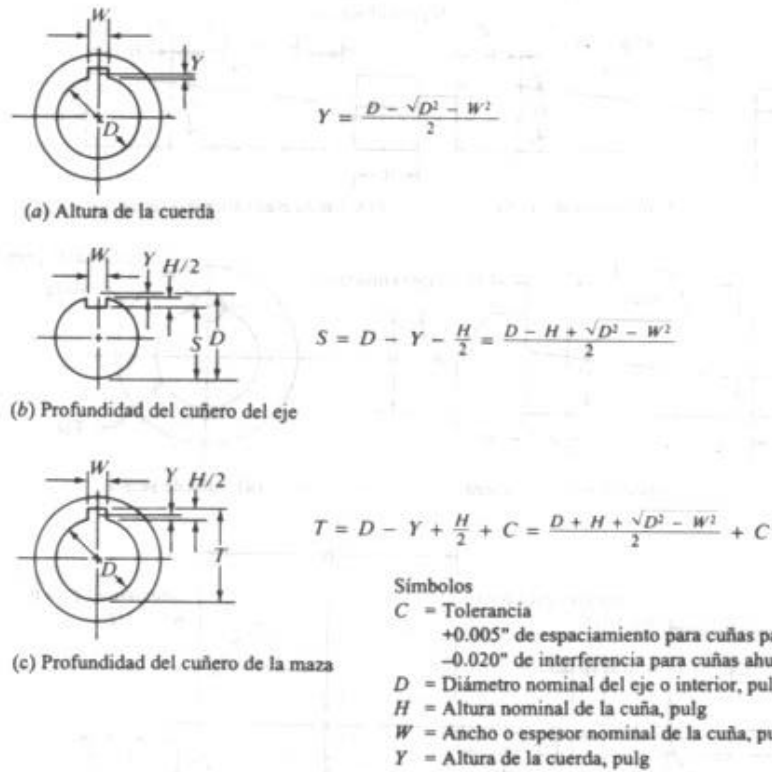
Tabla F. Tamaño de cuña contra tamaño de flecha

Diámetro nominal de la flecha		Tamaño nominal de la cuña		
Más de	Hasta (incluso)	Espesor, $W$	Altura, $H$	
			Cuadrada	Rectangular
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{8}$
$3\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$
$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$1$
$9$	$11$	$9$	$9$	$1\frac{1}{2}$
$11$	$13$	$11$	$11$	$1\frac{1}{4}$
$13$	$15$	$13$	$13$	$2$
$15$	$18$	$15$	$15$	$2\frac{1}{2}$
$18$	$22$	$18$	$18$	$3$
$22$	$26$	$22$	$22$	$3\frac{1}{2}$
$26$	$30$	$26$	$26$	$4$
				$5$

Nota: Se recomiendan los valores que no aparecen en las áreas sombreadas. Las dimensiones están en pulgadas.  
Fuente: ANSI Standard B17.1-1967. *Keys and Keyseats* (American Society of Mechanical Engineers, Nueva York).

## ANEXO J

Figura F. Dimensiones para cuñeros paralelos



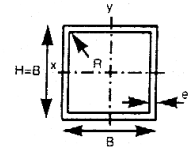
## ANEXO K



TUBERIA ESTRUCTURAL  
**C U A D R A D A**  
 ASTM-A 500-GRADO C

 $F_y = 3515 \text{ Kgf/cm}^2$ 

DIMENSIONES NOMINALES H x B, mm	DIMENSIONES mm		SECCION A cm <sup>2</sup>	PESO Kgf/m	PROPIEDADES ESTADISTICAS			PIEZAS POR ATADO
	e	R			I cm <sup>4</sup>	S cm <sup>3</sup>	r cm	
60 x70	2.25	2.25	5.07	3.98	27.8	9.26	2.34	36
70 x70	2.25	2.25	5.97	4.68	45.1	12.9	2.75	25
90 x90	2.50	2.50	8.59	6.74	108	24.1	3.55	16
100 x100	3.00	3.00	11.4	8.96	177	35.4	3.94	9
110 x110	3.40	3.40	14.2	11.2	266	48.3	4.33	9
120 x120*	4.00	6.00	18.2	14.3	407	67.3	4.74	9
135 x135	4.30	8.60	21.7	17.0	604	89.5	5.28	6
155 x155	4.50	9.00	26.2	20.6	971	125	6.09	6
175 x175	5.50	11.00	36.0	28.3	1690	193	6.85	1
220 x 220	7.00	14.00	57.5	45.2	4260	387	8.60	1
260 x260	9.00	18.00	86.9	68.2	8920	686	10.1	1



\* Dimensiones Reales 121 x 121 mm

Fuente: Catálogo LUMETAL

## ANEXO L

Parámetros de evaluación para los gatos hidráulicos portátiles tipo botella

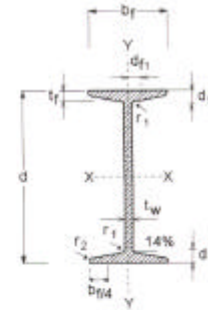
Carga nominal (Ton)	Máxima carga de trabajo (kg)	Elevación mínima (mm)	Máxima altura abajo (mm)	Longitud ajustable del husillo (máxima) (mm)	Masa del cuerpo (máxima) (mm)	Área mínima de la base (mm <sup>2</sup> )	Díámetro exterior de la bobina (mínimo) (mm)	Longitud mínima de la palanca (mm)
2	2.000	83	195	80	3	7.000	25	300
3	3.000	100	218	110	4	7.000	25	300
5	5.000	110	240	110	6	8.300	30	500
8	8.000	128	240	120	7	10.400	35	500
12	12.000	132	240	120	9	14.000	40	500
20	20.000	135	255	120	13	17.200	55	500
30	30.000	135	255	120	18	24.000	65	500
40	40.000	138	410	120	30	35.900	65	500
50	50.000	138	410	120	400	35.900	65	500

Fuente: Norma COVENIN 3082-97

**ANEXO M**

**IPN**

COVENIN1149



**PROPIEDADES**

Perfil IPN	Peso	$\frac{b_f}{2t_f}$	$\frac{h}{t_w}$	A	$r_y$	$r_x$	$I_x$	$S_x$	$Z_x$	$C_1$	$C_2$
	$\frac{kgf}{m}$										
60	4.20	3.21	11.7	5.35	0.75	2.38	30.4	10.1	11.9	463790	$0.19710 \times 10^{-7}$
80	6.10	3.56	13.8	7.77	0.90	3.18	78.4	19.6	22.0	361520	$0.54037 \times 10^{-7}$
100	8.32	3.68	16.4	10.6	1.07	4.01	171	34.2	39.4	337320	$0.68712 \times 10^{-7}$
120	11.1	3.77	18.0	14.2	1.23	4.81	328	54.7	63.1	318270	$0.88316 \times 10^{-7}$
140	14.3	3.84	18.9	18.2	1.40	5.61	573	81.9	94.5	304030	$0.10651 \times 10^{-7}$

**DIMENSIONES Y PROPIEDADES**

Perfil IPN	Dimensiones								Propiedades				
	d	$b_f$	$t_f$	$t_w$	$d_f$	$d_{f1}$	$r_1$	$r_2$	$I_y$	$S_y$	$Z_y$	J	Cw
	mm								$cm^4$	$cm^3$	$cm^3$	$cm^4$	$cm^6$
60	60	34	5.3	3.8	9	7	3.4	1.9	3.04	1.79	3.33	0.490	23
80	80	42	5.9	4.2	11	7	3.9	2.3	6.29	2.99	4.68	0.772	86
100	100	50	6.8	4.5	13	7	4.5	2.7	12.2	4.88	8.19	1.50	263
120	120	58	7.7	5.1	14	8	5.1	3.1	21.5	7.41	12.5	2.55	673
140	140	66	8.6	5.7	16	8	5.7	3.4	35.2	10.7	18.0	4.07	1510

Fuente: Norma COVENIN 1149-86.

## ANEXO N

TENSIONES ADMISIBLES EN CONECTORES (Kg/cm <sup>2</sup> )			
Tipo de conector	Tracción (F <sub>t</sub> )	Corte (F <sub>v</sub> )	
		Conexión por fricción	Conexión por aplastamiento
Remaches A502 grado 1 remachados en caliente	1.400		1.050
Remaches A502 grado 2 remachados en caliente	1.900		1.400
Pernos A307	1.400		700
Pernos A325 (Rosca incluida en los planos de corte)	2.800	1.050	1.050
Pernos A325 (Rosca excluida de los planos de corte)	2.800	1.050	1.550
Pernos A490 (Rosca incluida en los planos de corte)	3.800	1.400	1.580
Pernos A490 (Rosca excluida de los planos de corte)	3.800	1.400	2.250
Partes roscadas de acero	0,6 F <sub>y</sub>		0,3 F <sub>y</sub>

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".

## ANEXO Ñ

LONGITUDES DE PERNOS DE ALTA RESISTENCIA  
A325 y A490

d		a (mínimo)		b (mínimo)	
pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.
1/2	13	11/16	18	1	25
5/8	16	7/8	22	1 1/4	32
3/4	19	1	25	1 3/8	35
7/8	22	1 1/8	29	1 1/2	40
1	25	1 1/4	32	1 3/4	45
1 1/8	29	1 1/2	40	2	50
1 1/4	32	1 5/8	42	2	50
1 3/8	35	1 3/4	45	2 1/4	55
1 1/2	40	1 7/8	50	2 1/4	55

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".

ANEXO O

T A B L A 2.3 DISEÑO DE PERNOS

d Pulg.	D		A <sub>b</sub> cm <sup>2</sup>	A307			PERNOS A325			PERNOS A490			
	Dist. al borde	Clz mm.		3d mm.	APLAST.		FRICCIÓN	APLASTAMIENTO		FRICCIÓN	APLASTAMIENTO		FRICCIÓN
					CR	Piv		CR	Piv		CR	Piv	
	mm.	mm.	mm.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	
1/2	13	22	19	39	1,267	887	1,330	1,963	1,330	1,330	2,001	2,850	1,773
5/8	16	29	22	48	1,979	1,385	2,077	3,067	2,077	2,077	3,126	4,452	2,770
3/4	19	32	25	37	2,335	1,895	2,992	4,417	2,992	2,992	4,503	6,412	3,990
7/8	22	38	29	66	3,399	2,715	4,072	6,012	4,072	4,072	6,128	8,727	5,430
1	25	44	32	75	5,067	3,547	5,320	7,853	5,320	5,320	8,005	11,400	7,093
1 1/8	29	51	38	87	6,443	4,510	6,765	9,986	6,765	6,765	10,179	14,496	9,020
1 1/4	32	57	41	96									
> 1 1/4	1,7d	1,25d											

CR y SR significan con y sin rosca incluida en el plano de corte.

Piv es la carga admisible por perno, en cada plano de corte.

$$Piv = A_b F_v$$

$$\text{Espesor mínimo de planchas : } t \geq \frac{Piv \# \text{ pl. corte}}{d F_p}$$

$$F_p = 1,35 F_y$$




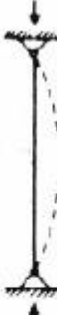

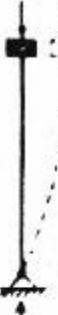






$$\text{Número de pernos necesarios a corte : } \gamma = \frac{P}{Piv \# \text{ pl. corte}}$$

Los pernos se suponen colocados en agujeros normales

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".



ANEXO P

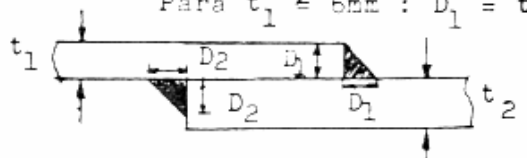
<p>La forma pandeada de la columna es mostrada mediante líneas segmentadas</p>						
<p>Valor teórico de K</p>	<p>0.5</p>	<p>0.7</p>	<p>1.0</p>	<p>1.0</p>	<p>2.0</p>	<p>2.0</p>
<p>Valor de diseño recomendado cuando las condiciones reales se aproximan a las ideales</p>	<p>0.65</p>	<p>0.80</p>	<p>1.2</p>	<p>1.0</p>	<p>2.10</p>	<p>2.0</p>
<p>Código de las condiciones en los extremos</p>						

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".

## ANEXO Q

Tabla #G. Espesores Máximos “D” de los Cordones de Soldadura de Filete.

<u>ESPESORES MÁXIMOS D DE LOS CORDONES DE SOLDADURA DE FILETE</u>	
<u>t (mm)</u>	<u>D<sub>max</sub> (mm)</u>
4	4
5	5
6	6
7	6
8	6
≥ 9	(t - 2 mm)



Para  $t_1 \leq 6 \text{ mm}$  :  $D_1 = t_1$

Para  $t_2 \geq 8 \text{ mm}$  :  $D_2 = t_2 - 2 \text{ mm}$

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli “Proyecto de estructuras metálicas”.

## ANEXO R

Tensiones normales admisibles  $F_a$  (Kg/cm<sup>2</sup>) para miembros comprimidos con tensión cedente :  $F_y = 3.500$  Kg/cm<sup>2</sup>  $\lambda_c = 108,9$

MIEMBROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS				MIEMBROS PRINCIPALES				MIEMBROS SECUNDARIOS					
KL/r	$F_a$	KL/r	$F_a$	KL/r	$F_a$	KL/r	$F_a$	L/r	$F_a$	L/r	$F_a$		
1	2096	41	1805	81	1336	121	738	161	417	121	741	161	524
2	2091	42	1796	82	1322	122	726	162	412	122	733	162	521
3	2086	43	1786	83	1309	123	714	163	406	123	725	163	518
4	2081	44	1776	84	1295	124	702	164	402	124	717	164	515
5	2076	45	1766	85	1281	125	691	165	397	125	709	165	512
6	2071	46	1756	86	1266	126	680	166	392	126	701	166	509
7	2066	47	1745	87	1252	127	670	167	387	127	694	167	506
8	2060	48	1735	88	1238	128	659	168	383	128	687	168	503
9	2055	49	1724	89	1223	129	649	169	378	129	680	169	501
10	2049	50	1714	90	1209	130	639	170	374	130	673	170	498
11	2043	51	1703	91	1194	131	629	171	369	131	666	171	496
12	2037	52	1692	92	1179	132	620	172	365	132	659	172	493
13	2031	53	1681	93	1164	133	611	173	361	133	653	173	491
14	2024	54	1670	94	1149	134	601	174	357	134	647	174	489
15	2018	55	1659	95	1134	135	593	175	353	135	641	175	486
16	2011	56	1648	96	1119	136	584	176	349	136	635	176	484
17	2005	57	1637	97	1104	137	575	177	345	137	627	177	482
18	1998	58	1625	98	1088	138	567	178	341	138	623	178	480
19	1991	59	1614	99	1073	139	559	179	337	139	618	179	478
20	1983	60	1602	100	1057	140	551	180	333	140	612	180	476
21	1976	61	1571	101	1041	141	543	181	330	141	607	181	474
22	1969	62	1579	102	1025	142	536	182	326	142	602	182	473
23	1961	63	1567	103	1009	143	528	183	322	143	597	183	471
24	1954	64	1555	104	993	144	521	184	319	144	592	184	469
25	1946	65	1543	105	977	145	514	185	316	145	587	185	467
26	1938	66	1531	106	960	146	507	186	312	146	582	186	466
27	1930	67	1518	107	944	147	500	187	309	147	578	187	464
28	1922	68	1506	108	927	148	493	188	306	148	573	188	463
29	1913	69	1494	109	909	149	486	189	302	149	569	189	462
30	1905	70	1401	110	893	150	480	190	299	150	565	190	460
31	1897	71	1468	111	877	151	474	191	296	151	561	191	459
32	1883	72	1456	112	861	152	467	192	293	152	556	192	458
33	1879	73	1443	113	846	153	461	193	270	153	553	193	457
34	1870	74	1430	114	831	154	455	194	287	154	549	194	455
35	1861	75	1417	115	817	155	450	195	284	155	545	195	454
36	1852	76	1404	116	803	156	444	196	281	156	541	196	453
37	1843	77	1390	117	789	157	438	197	278	157	538	197	452
38	1834	78	1377	118	776	158	433	198	275	158	534	198	452
39	1824	79	1363	119	763	159	427	199	273	159	531	199	451
40	1815	80	1350	120	750	160	422	200	270	160	527	200	450

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".

## ANEXO S

<u>ESFUERZOS EN EL METAL DE APORTE</u> <u>EN SOLDADURAS DE FILETE</u>		
<u>ELECTRODOS</u>	$F_u$ Kg/cm <sup>2</sup>	$F_v = 0,3 F_u$ Kg/cm <sup>2</sup>
E60XX	4.220	1.270
E70XX	4.920	1.480
E80XX	5.630	1.690
E90XX	6.330	1.900
E100XX	7.030	2.110
E110XX	7.730	2.320

Fuente: M<sup>a</sup> Fratelli "Proyecto de estructuras metálicas".

## ANEXO T

Propiedades típicas de materiales seleccionados usados en ingeniería<sup>1,5</sup>  
(Unidades SI)

699

Material	Densidad kg/m <sup>3</sup>	Resistencia última			Fluencia <sup>3</sup>		Módulo de elasticidad, GPa	Módulo de rigidez, GPa	Coeficiente de expansión térmica 10 <sup>-6</sup> /°F	Ductilidad, porcentaje de elongación en 50 mm
		Tensión, MPa	Compresión <sup>2</sup> , MPa	Cortante, MPa	Tensión, MPa	Cortante, MPa				
<b>ACERO:</b>										
Estructural (ASTM-A36)	7860	400			250	145	200	77	11.7	23
Alta resistencia										
ASTM-A242	7860	480			345	205	200	77	11.7	22
ASTM-A441	7860	460			320		200	77	11.7	21
ASTM-A572	7860	415			290		200	77	11.7	24
Templado										
ASTM A-514	7860	760			690	380	200	77	11.7	18
AISI 302										
Laminado en frío	7920	860			520		190	75	17.3	12
Recocido	7920	655			260	150	190	75	17.3	50
Acero de refuerzo										
Resistencia media	7860	480			275		200	77	11.7	
Alta resistencia	7860	620			415		200	77	11.7	
<b>FUNDICIÓN:</b>										
Fundición gris										
4.5% C, ASTM A-48	7200	170	655	240			69	28	12.1	0.5
Hierro fundido										
2% C, 1% Si, ASTM A-47	7300	345	620	330	230		165	65	12.1	10
<b>LUMINIO:</b>										
Aleación 1100-H14 (99% Al)	2710	110		70	100	55	70	26	23.6	9
Aleación 2014-T6	2800	455		275	400	230	75	27	23.0	13
Aleación 2024-T4	2800	470		280	325		73		23.2	19
Aleación 5456-H116	2630	320		185	230	130	72		23.9	16
Aleación 6061-T6	2710	260		165	240	140	70	26	23.6	17
Aleación 7075-T6	2800	570		330	500		72	28	23.6	11
<b>COBRE:</b>										
Libre de oxígeno (99.9% Cu)										
Recocido	8910	220		150	70		120	44	16.9	45
Endurecido	8910	390		200	265		120	44	16.9	4
Latón amarillo (65% Cu, 35% Zn)										
Laminado en frío	8470	510		300	410	250	105	39	20.9	8
Recocido	8470	320		220	100	60	105	39	20.9	65
Latón rojo (85% Cu, 15% Zn)										
Laminado en frío	8740	585		320	435		120	44	18.7	3
Recocido	8740	270		210	70		120	44	18.7	48
Estaño bronce (88 Cu, 8Sn, 4Zn)	8800	310			145		95		18.0	30
Manganeso bronce (63 Cu, 25 Zn, 6 Al, 3 Mn, 3 Fe)	8360	655			330		105		21.6	20
Aluminio bronce (81 Cu, 4 Ni, 4 Fe, 11 Al)	8330	620	900		275		110	42	16.2	6

(Continúa en la página 701)

## ANEXO U

Cap. (ton.)	Carrera (mm)	No. de orden	Altura mínima retráctil (mm)	Largo de ext. de tornillo (mm)	Altura con ext. de tornillo (mm)	Carreras de bomba para ext. el pistón 25 mm	Diámetro del asiento (mm)	Tamaño de Base Biselada: † (mm)	Largo de manivela de bomba (mm)	Esfuerzo de manivela a cap. nominal (kg)	Asa de transporte	Peso del producto (kg)
2	114	9002A	181	49	344	5	25	110X65	311	34	No	2.2
3		9003A	191	60	365	10	29	114 X 72	489	20.4		2.6
5	121	9005A	200	70	391	12	35	132 X 76	545	24.9	No	3.6
8		9008A				18	38	152 X 89	605	34		5.5
12	149	9112A	241	79	470	26	48	165 X 106		27.2	Sí	7.9
15	156	9015B	230	110	495	27	60	130 X 140 †	700	40.8	No	8.3
20	159	9120A	270	40	429	22	51	183 X 129	800	31.7	Sí	12.9
22	156	9022B	240	110	505	36	60	165 X 160 †	700	40.8		10.7
30	159	9030A	279	—	438	35		192 X 141	1,000	22.7	No	18.7
33	143	9033B	240	100	483	56	65	184 X 176 †	700	39.9	No	14.5
50	171	9050A	305	—	476	35	76	237 X 187	1,000	38.6	Sí	35.4
110	156	9110B	300		456	40/160 ††	111	339 X 291 †	700	35.8		70

**Gatos de botella de perfil bajo:** †† 2 velocidades: Avance rápido = 40 carreras = módulo de levantamiento = 160 carreras.

12	95	9012A	171	76	343	26	48	165 X 106	605	27.2	Sí	6.4
20	86	9020A	181	40	305	22	51	183 X 129	800	31.8		10.1
30	79	9130A		—	260	35	60	192 X 141	1,000	22.7		13.7

Fuente: Norma COVENIN 3082-97

## ANEXO V

COVENIN-MINDUR 2002-88

C- 25

Tabla C-4.1 Grupos de Especies de Maderas Estructurales estudiadas por el PADT-REFORT/JUNAC [13]

Grupo	N o m b r e s		Densidad básica kgf/m <sup>3</sup>	Módulos de Elasticidad*	
	Común	Científico		min.	prom. E, kgf/cm <sup>2</sup>
A	Algarrobo	Hymenaea courbaril	770		
	Mora	Mora gonggrijpii	780		
	Perhuétano	Mouriri barinensis	780	130000	95000
	Zapatero	Peltogyne porphyrocardia	890		
B	Aceite cabimo	Copaifera pubiflora	560		
	Apamate	Tabebuia rosea	540		
	Charo amarillo	Brosimum alicastrum	650		
	Chupón rosado	Pouteria anibifolia	660	100000	75000
	Guayabón	Terminalia guianensis	640		
	Pardillo amarillo	" amazonia	650		
C	Carne asada	Hieronyma laxiflora	550		
	Mureillo	Erisma uncinatum	470		
	Samán	Pithecell obium saman	490	90000	55000
	Saqui saqui	Bombacopsis quinata	390		

\* Supone solicitaciones en la dirección paralela a las fibras de la madera. Se usará E mín(imo) en miembros individuales y E prom(edio) sólo cuando exista garantía de la acción conjunta de varios elementos, como en el caso de viguetas y entablados.

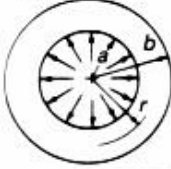
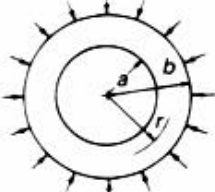
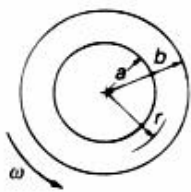
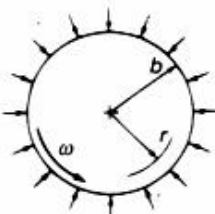
Tabla C-4.2 Tensiones admisibles de las Especies de Maderas Estructurales estudiadas por el PADT-REFORT/JUNAC [13]

Tensiones Admisibles kgf/cm <sup>2</sup>	G r u p o E s t r u c t u r a l		
	A	B	C
Compresión:			
Paralela a las fibras*	145	110	80
Perpendicular	40	28	15
Corte por flexión	15	12	8
Flexión*	210	150	100
Tracción:			
Paralela a las fibras*	145	105	75

\* En flexocompresión pueden incrementarse en 10 %

Fuente: Norma COVENIN

## ANEXO W

Loading	Boundary conditions	Stresses and displacement
(1) Internal pressure $p_i$ 	at $r = a$ , $\sigma_r = -p_i$  at $r = b$ $\sigma_r = 0$	$\sigma_r = -p_i \frac{a^2}{b^2 - a^2} \left( \frac{b^2}{r^2} - 1 \right), \max \sigma_r = -p_i \text{ at } r = a$ $\sigma_t = p_i \frac{a^2}{b^2 - a^2} \left( \frac{b^2}{r^2} + 1 \right), \max \sigma_t = p_i \frac{b^2 + a^2}{b^2 - a^2} \text{ at } r = a$ $u = p_i \frac{r}{E} \frac{a^2}{b^2 - a^2} \left[ (1 - \nu) + (1 + \nu) \frac{b^2}{r^2} \right]$
(2) External pressure $p_o$ 	at $r = a$ , $\sigma_r = 0$  at $r = b$ $\sigma_r = -p_o$	$\sigma_r = -p_o \frac{b^2}{b^2 - a^2} \left( 1 - \frac{a^2}{r^2} \right), \max \sigma_r = -p_o \text{ at } r = b$ $\sigma_t = -p_o \frac{b^2}{b^2 - a^2} \left( 1 + \frac{a^2}{r^2} \right), \max \sigma_t = -p_o \frac{2b^2}{b^2 - a^2} \text{ at } r = a$ $u = -p_o \frac{r}{E} \frac{b^2}{b^2 - a^2} \left[ (1 - \nu) + (1 + \nu) \frac{a^2}{r^2} \right]$
(3) Thin uniform disk. Rotation $\omega$ . 	at $r = a$ , $\sigma_r = 0$  at $r = b$ , $\sigma_r = 0$	$\sigma_r = \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} \left( b^2 + a^2 - \frac{a^2 b^2}{r^2} - r^2 \right)$ $\max \sigma_r = \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} (b - a)^2 \text{ at } r = \sqrt{ab}$ $\sigma_t = \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} \left( b^2 + a^2 + \frac{a^2 b^2}{r^2} - \frac{1 + 3\nu}{3 + \nu} r^2 \right)$ $\max \sigma_t = \frac{\rho \omega^2}{4} \left[ (3 + \nu)b^2 + (1 - \nu)a^2 \right] \text{ at } r = a$ $u = \rho \omega^2 \frac{r}{E} \frac{(3 + \nu)(1 - \nu)}{8} \left( b^2 + a^2 + \frac{1 + \nu}{1 - \nu} \frac{a^2 b^2}{r^2} - \frac{1 + \nu}{3 + \nu} r^2 \right)$
(4) Solid, thin uniform disk. Rotation $\omega$ and external pressure $p_o$ . 	at $r = 0$ , $u = 0$  at $r = b$ , $\sigma_r = -p_o$	$\sigma_r = -p_o + \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} (b^2 - r^2)$ $\max \sigma_r = -p_o + \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} b^2 \text{ at } r = 0$ $\sigma_t = -p_o + \rho \omega^2 \frac{3 + \nu}{8} \left( b^2 - \frac{1 + 3\nu}{3 + \nu} r^2 \right)$ $\max \sigma_t = \max \sigma_r \text{ at } r = 0$ $u = \frac{r}{E} (1 - \nu) \left\{ -p_o + \frac{\rho \omega^2}{8} \left[ (3 + \nu)b^2 - (1 + \nu)r^2 \right] \right\}$

Fuente: Burr Arthur &amp; John Cheatham



**ANEXO X**

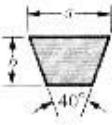
Fuerza Mínima a la Tracción en Pernos de Alta Resistencia Tb.

<b>Diámetro de Pernos</b>		<b>Pernos A325</b>	<b>Pernos A490</b>
<b>Plg.</b>	<b>mm</b>	<b>kgf</b>	<b>kgf</b>
1/2	13	5400	6800
5/8	16	8600	10900
3/4	19	12700	15900
7/8	22	17700	22200
1	25	23100	29000
1 1/8	29	25400	36300
1 1/4	32	32200	46300
1 3/8	35	38600	54900
1 1/2	38	46700	67100

Fuente: Fratelli 1991

## ANEXO Y

Tabla G



SECCIÓN	ANCHO $a$ , in	ESPESOR $b$ , in	MINIMO DIÁMETRO DE POLEA, in	POTENCIAS PARA UNA O MAS BANDAS, hp
A	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	3.0	1-10
B	$\frac{3}{16}$	$\frac{7}{64}$	5.4	1-25
C	$\frac{7}{8}$	$\frac{17}{64}$	9.0	15-100
D	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	13.0	50-250
E	$1\frac{1}{2}$	1	21.6	100 o mayor

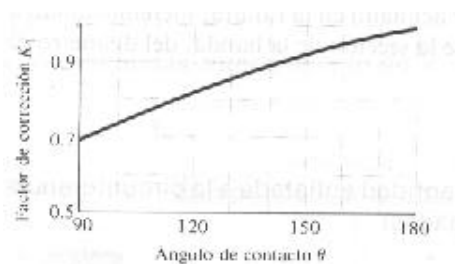
Tabla H

SECCIÓN	CIRCUNFERENCIA, in
A	26, 31, 33, 35, 38, 42, 46, 48, 51, 53, 55, 57, 60, 62, 64, 66, 68, 71, 75, 78, 80, 85, 90, 96, 105, 112, 120, 128
B	35, 38, 42, 46, 48, 51, 53, 55, 57, 60, 62, 64, 65, 66, 68, 71, 75, 78, 79, 81, 83, 85, 90, 93, 97, 100, 103, 105, 112, 120, 128, 131, 136, 144, 158, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300
C	51, 60, 68, 75, 81, 85, 90, 96, 105, 112, 120, 128, 136, 144, 158, 162, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420
D	120, 128, 144, 158, 162, 173, 180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660
E	180, 195, 210, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 420, 480, 540, 600, 660

Tabla I

Sección de banda	A	B	C	D	E
Cantidad a sumar	1.3	1.8	2.9	3.3	4.5

Figura G



Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica"

## ANEXO Z

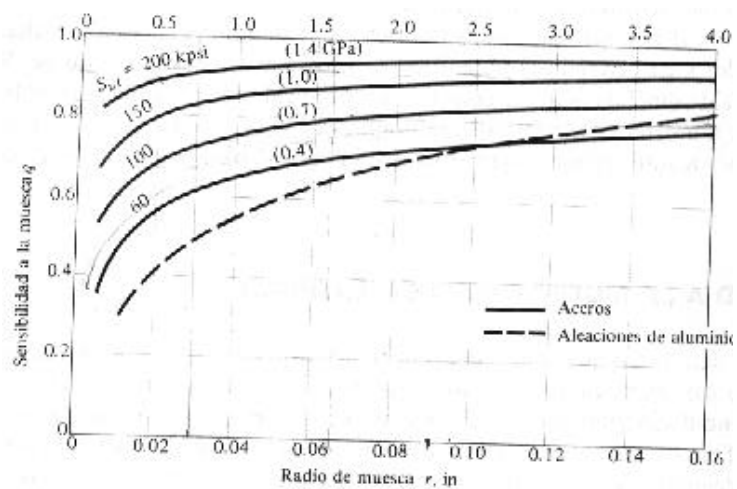
Tabla J

FACTOR DE LONGITUD	LONGITUD DE BANDA NOMINAL, in				
	BANDAS A	BANDAS B	BANDAS C	BANDAS D	BANDAS E
0.85	Hasta 35	Hasta 46	Hasta 75	Hasta 128	
0.90	38-46	48-60	81-96	144-162	Hasta 195
0.95	48-55	62-75	105-120	173-210	210-240
1.00	60-75	78-97	128-158	240	270-300
1.05	78-90	105-120	162-195	270-330	330-390
1.10	96-112	128-144	210-240	360-420	420-480
1.15	120 o más	158-180	270-300	480	540-600
1.20		195 o más	330 o más	540 o más	660

Tabla K

ACABADO DE SUPERFICIE	FACTOR a		EXPONENTE b
	kpsi	MPa	
Esmerilado (rectificado)	1.34	1.58	-0.085
Maquinado o estirado en frío	2.70	4.51	-0.265
Laminado en caliente	14.4	57.7	-0.718
Forjado	39.9	272.	-0.995

Figura H



Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica"

## ANEXO AA

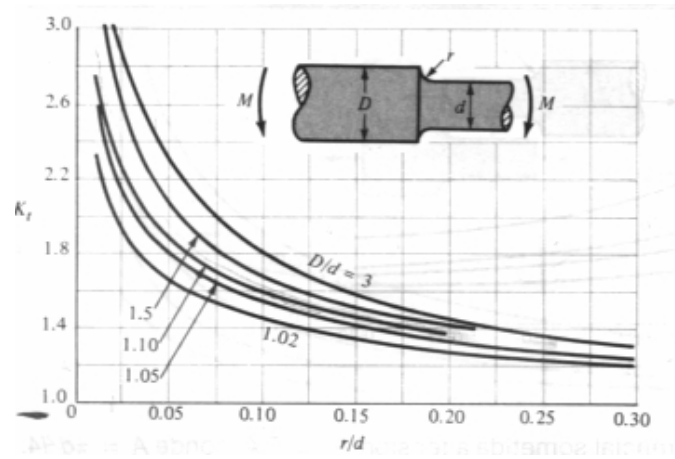
Tabla L

SECCIÓN DE BANDA	DIÁMETRO DE PASO DE POLEA, in	VELOCIDAD DE LA BANDA, ft/min				
		1000	2000	3000	4000	5000
A	2.6	0.47	0.62	0.53	0.15	
	3.0	0.66	1.01	1.12	0.93	0.38
	3.4	0.81	1.31	1.57	1.53	1.12
	3.8	0.93	1.55	1.92	2.00	1.71
	4.2	1.03	1.74	2.20	2.38	2.19
	4.6	1.11	1.89	2.44	2.69	2.58
	5.0 o más	1.17	2.03	2.64	2.96	2.89
B	4.2	1.07	1.58	1.68	1.26	0.22
	4.6	1.27	1.99	2.29	2.08	1.24
	5.0	1.44	2.33	2.80	2.76	2.10
	5.4	1.59	2.62	3.24	3.34	2.82
	5.8	1.72	2.87	3.61	3.85	3.45
	6.2	1.82	3.09	3.94	4.28	4.00
	6.6	1.92	3.29	4.23	4.67	4.48
	7.0 o más	2.01	3.46	4.49	5.01	4.90
C	6.0	1.84	2.66	2.72	1.87	
	7.0	2.48	3.94	4.64	4.44	3.12
	8.0	2.96	4.90	6.09	6.36	5.52
	9.0	3.34	5.65	7.21	7.86	7.30
	10.0	3.64	6.25	8.11	9.06	8.89
	11.0	3.88	6.74	8.84	10.0	10.1
	12.0 o más	4.09	7.15	9.46	10.9	11.1
D	10.0	4.14	6.13	6.55	5.09	1.35
	11.0	5.00	7.83	9.11	8.50	5.62
	12.0	5.71	9.26	11.2	11.4	9.18
	13.0	6.31	10.5	13.0	13.8	12.2
	14.0	6.82	11.5	14.6	15.8	14.8
	15.0	7.27	12.4	15.9	17.6	17.0
	16.0	7.66	13.2	17.1	19.2	19.0
	17.0 o más	8.01	13.9	18.1	20.6	20.7
E	16.0	8.68	14.0	17.5	18.1	15.3
	18.0	9.92	16.7	21.2	23.0	21.5
	20.0	10.9	18.7	24.2	26.9	26.4
	22.0	11.7	20.3	26.6	30.2	30.5
	24.0	12.4	21.6	28.6	32.9	33.8
	26.0	13.0	22.8	30.3	35.1	36.7
	28.0 o más	13.4	23.7	31.8	37.1	39.1

Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica"

## ANEXO BB

Figura I



Fuente: Shigley J "Diseño en ingeniería mecánica"