

Selección de transmisión por cadenas

Aplicación en la maquina: transmisión de velocidad invertida (eje engranaje-rodillo superior)

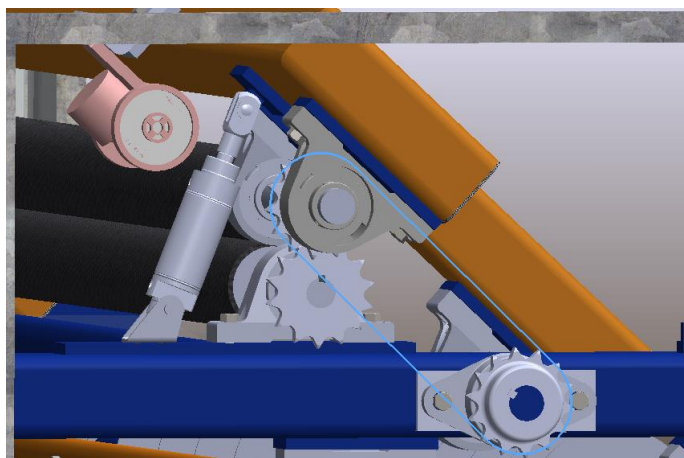


Figura: diseño de transmisión de cadenas

Tomado de: Autor

El sistema de arrastre cuenta con un motor reductor eléctrico de 1Hp con una velocidad de 60rpm para su accionar, los ejes serán de un diámetro de 0.98 el de motor y 1" el del rodillo inferior 1, 1,18" para el eje del de transmisión de engranajes a rodillo y 1.18" el eje del rodillo superior 1 la potencia requerida por el sistema será de 0.1268Hp

Así como las bandas y las poleas, se utilizara el mismo fabricante (Intermec) para las cadenas y catarinas, siguiendo los siguientes pasos:

Paso 1: especificar un factor de servicio y calcular la potencia de diseño

El factor de servicio es dado por la siguiente tabla:

Tipo de carga	Tipo de impulsor		
	Impulsor hidráulico	Motor eléctrico o turbina	Motor de combustión interna con transmisión mecánica
Uniforme (agitadores, ventiladores, transportadores con carga ligera y uniforme)	1.0	1.0	1.2
Choque moderado (máquinas herramienta, grúas, transportadores pesados, mezcladoras de alimento y molinos)	1.2	1.3	1.4
Choque pesado (prensas de troquelado, molinos de martillos, transportadores alternos, accionamientos de molino de rodillos)	1.4	1.5	1.7

Tabla: Factores de servicio para diseño de cadenas

Tomado de:

Al ser un motor eléctrico el tipo de impulsor, la carga es de tipo uniforme ya que se encargara del arrastre de la tela y por lo tanto su factor de servicio será de 1.

Para calcular la potencia de diseño multiplicamos la potencia que necesita el sistema de arrastre por el factor de servicio:

$$Pd=0.1268HP*1$$

$$Pd=0.1268HP$$

Paso 2: Calcular la relación deseada

Como el arreglo de cadena y catarinas se realiza solamente como una forma de transmisión de la velocidad de entrada del motor y la Catarina conductora, será la misma que la de la Catarina conducida, por lo tanto la relación será de 1.

Paso 3: Definir el número de dientes y el tipo de cadena para la Catarina

Ahora se procede a elegir el tipo de cadena y le número de dientes para la Catarina conductora con la siguiente tabla:

Núm. de dientes	0.750 pulgadas de paso																Velocidad mínima de giro de la catarina, revol/min															
	10	25	50	100	120	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000							
11	0.19	0.46	0.89	1.72	2.05	3.35	4.95	6.52	8.08	9.63	12.69	15.58	11.85	9.41	7.70	6.45	5.51	3.94	3.00	2.38	1.95	1.63	1.39	1.21	0.00							
12	0.21	0.50	0.97	1.88	2.24	3.66	5.40	7.12	8.82	10.51	13.85	17.15	13.51	10.72	8.77	7.35	6.28	4.49	3.42	2.71	2.22	1.86	1.59	1.38	0.00							
13	0.22	0.54	1.05	2.04	2.43	3.96	5.85	7.71	9.55	11.38	15.00	18.58	15.23	12.08	9.89	8.29	7.08	5.06	3.85	3.06	2.50	2.10	1.79	0.00								
14	0.24	0.58	1.13	2.19	2.61	4.27	6.30	8.30	10.29	12.26	16.15	20.01	17.02	13.51	11.05	9.26	7.91	5.66	4.31	3.42	2.80	2.34	0.41	0.00								
15	0.26	0.62	1.21	2.35	2.80	4.57	6.75	8.90	11.02	13.13	17.31	21.44	18.87	14.98	12.26	10.27	8.77	6.28	4.77	3.79	3.10	2.60	0.00									
16	0.27	0.66	1.29	2.51	2.99	4.88	7.20	9.49	11.76	14.01	18.46	22.87	20.79	16.90	13.51	11.32	9.66	6.91	5.26	4.17	3.42	1.78	0.00									
17	0.29	0.70	1.37	2.66	3.17	5.18	7.65	10.08	12.49	14.88	19.61	24.30	22.77	18.07	14.79	12.40	10.58	7.57	5.76	4.57	3.74	0.00										
18	0.31	0.75	1.45	2.82	3.36	5.49	8.10	10.68	13.23	15.76	20.77	25.73	24.81	19.69	16.11	13.51	11.53	8.25	6.28	4.98	4.08	0.00										
19	0.33	0.79	1.53	2.98	3.55	5.79	8.55	11.27	13.96	16.63	21.92	27.16	26.91	21.35	17.48	14.65	12.50	8.95	6.81	5.40	0.20	0.00										
20	0.34	0.83	1.61	3.13	3.73	6.10	9.00	11.86	14.70	17.51	23.08	28.59	29.06	23.06	18.87	15.82	13.51	9.66	7.35	5.83	0.00											
21	0.36	0.87	1.69	3.29	3.92	6.40	9.45	12.46	15.43	18.38	24.23	30.02	31.26	24.81	20.31	17.02	14.53	10.40	7.91	6.28	0.00											
22	0.38	0.91	1.77	3.45	4.11	6.71	9.90	13.05	16.17	19.26	25.39	31.45	33.52	26.60	21.77	18.25	15.58	11.15	8.48	0.00												
23	0.40	0.95	1.85	3.61	4.29	7.01	10.35	13.64	16.90	20.13	26.54	32.88	35.84	28.44	23.28	19.51	16.66	11.92	9.07	0.00												
24	0.41	0.99	1.93	3.76	4.48	7.32	10.80	14.24	17.64	21.01	27.69	34.31	38.20	30.31	24.81	20.79	17.75	12.70	9.66	0.00												
25	0.43	1.04	2.01	3.92	4.67	7.62	11.25	14.83	18.37	21.89	28.85	35.74	40.61	32.23	26.38	22.11	18.87	13.51	10.27	0.00												
26	0.45	1.08	2.09	4.08	4.85	7.93	11.70	15.42	19.11	22.76	30.00	37.17	43.07	34.18	27.98	23.44	20.02	14.32	10.90	0.00												
28	0.48	1.16	2.26	4.39	5.23	8.54	12.60	16.61	20.58	24.51	32.31	40.03	47.68	38.20	31.26	26.20	22.37	16.01	0.00													
30	0.52	1.24	2.42	4.70	5.60	9.15	13.50	17.79	22.05	26.26	34.62	42.89	51.09	42.36	34.87	29.06	24.81	17.75	0.00													
32	0.55	1.33	2.58	5.02	5.98	9.76	14.40	18.98	23.52	28.01	36.92	45.75	54.50	46.67	38.20	32.01	27.33	19.56	0.00													
35	0.60	1.45	2.82	5.49	6.54	10.67	15.75	20.76	25.72	30.64	40.39	50.03	59.60	53.38	43.69	36.62	31.26	1.35	0.00													
40	0.69	1.66	3.22	6.27	7.47	12.20	18.00	23.73	29.39	35.02	46.16	57.18	68.12	65.22	53.38	44.74	38.20	0.00														
45	0.77	1.86	3.63	7.05	8.40	13.72	20.25	26.69	33.07	38.39	51.92	64.33	76.63	77.83	63.70	53.38	12.45	0.00														

Fuente: American Chain Association, Naples, FL.

Tabla: Factores de servicio para diseño de cadenas

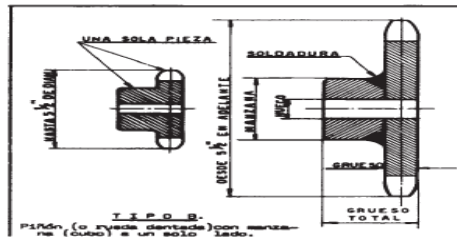
Tomado de:

Se elige la cadena N°60 con paso 3/4 por ser una cadena que no es ni muy pesada ni muy liviana y que tiene muchísima demanda.

Al hacer la interpolación en la tabla para 60rpm sé calcula que la cadena resiste 1.056hp, cumpliendo con la potencia de diseño.

La Catarina tendrá 11 dientes y su lubricación será de tipo A, es decir lubricación manual o por goteo.

Las catarinas se seleccionaron de tipo B lo que le representa tener una manzana como se muestra en la figura:



Paso 4: Calcular la necesidad de dientes de la Catarina grande

Al ser solo una transmisión más no una reducción la Catarina conducida será del mismo tamaño y con los mismos dientes:

$$N2 = N1 * relacion$$

$$N2 = 11 * 1$$

$$N2 = 11$$

Paso 5: Calcular la velocidad de salida esperada

Al ser del mismo tipo y tamaño las dos catarinas la velocidad de salida será la misma siendo así:

$$n2 = n1 * \left(\frac{N1}{N2}\right)$$

$$n2 = 60 * \left(\frac{11}{11}\right)$$

$$n2 = 60$$

Paso 6: Calcular los diámetros de las catarinas.

$$D1 = \frac{p}{\text{sen}\left(\frac{180^\circ}{N1}\right)}$$

$$D2 = \frac{p}{\text{sen}\left(\frac{180^\circ}{N2}\right)}$$

$$D1 = \frac{0.75''}{\text{sen}\left(\frac{180^\circ}{11}\right)} = 2.66in$$

$$D2 = \frac{0.75}{\text{sen}\left(\frac{180^\circ}{11}\right)} = 2.66in$$

Paso 7: Determinar la distancia entre centros

Catarina1->Catarina2=19,06in=C1

Catarina3->catarina4=9,61in=C2

Esta medida es un estimado de cómo se ubicaron los ejes en el diseño de la máquina.

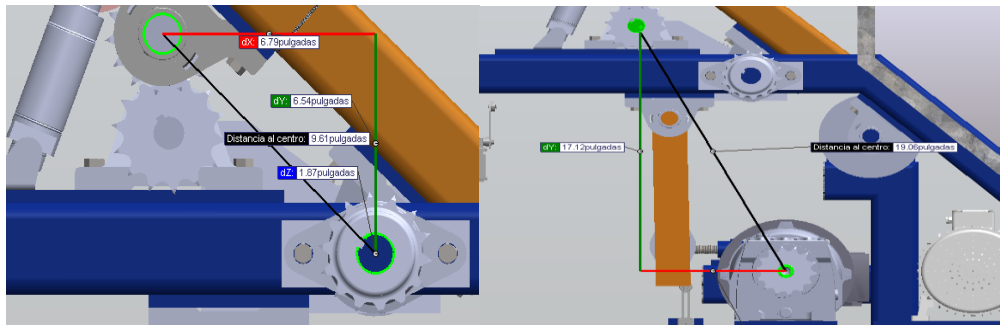


Figura: Distancia entre centros

Tomado de: Autor

Paso 8: calcule el Angulo de contacto de la cadena en cada Catarina

$$\theta_1 = \theta_2$$

$$\theta_1 = 180^\circ - 2\text{sen}^{-1}\left[\frac{(D_2 - D_1)}{2C}\right]$$

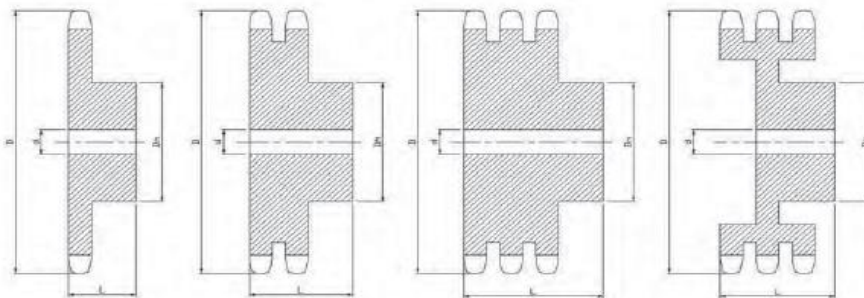
$$\theta_1 = 180^\circ - 2\text{sen}^{-1}\left[\frac{(2,66'' - 2,66'')}{2(19,5929)}\right]$$

$$\theta_1 = 180^\circ$$

Paso 9: seleccionar catarinas comerciales

Teniendo el diseño de la Catarina, se investiga en la siguiente tabla una Catarina comercial Intermec:

Dimensiones en Milímetros



REF	D	SENCILLOS			REF	DOBLES			REF	TRIPLES		
		Dm	L	d		Dm	L	d		Dm	L	d
60B9 R	63,8	40	32	19,05	60-2B9	32	54	25,4	60-3B9	32	63	25,4
60B10 R	70,1	49	32	19,05	60-2B10	48	57	25,4	60-3B10	48	63	25,4
60B11 R	76,2	52	31	19,05	60-2B11	46	54	25,4	60-3B11	46	63	25,4
60B12 R	82,6	60	32	19,05	60-2B12	54	54	25,4	60-3B12	54	63	25,4
60B13	88,6	60	32	19,05	60-2B13	63	54	25,4	60-3B13	63	63	25,4
60B14	95,0	55	32	19,05	60-2B14	63	54	25,4	60-3B14	75	63	25,4
60B15	101,1	73	32	19,05	60-2B15	71	54	25,4	60-3B15	71	77	25,4
60B16	107,2	78	32	19,05	60-2B16	76	59	25,4	60-3B16	76	77	25,4
60B17	113,3	82	32	19,05	60-2B17	83	54	25,4	60-3B17	73	77	25,4
60B18	119,4	82	32	19,05	60-2B18	89	54	25,4	60-3B18	89	77	25,4
60B19	125,5	89	32	19,05	60-2B19	94	54	25,4	60-3B19	94	77	25,4
60B20	131,8	98	32	19,05	60-2B20	95	54	25,4	60-3B20	94	77	25,4
60B21	137,9	102	32	19,05	60-2B21	105	54	25,4	60-3B21	95	77	25,4
60B22	144,0	102	32	19,05	60-2B22	108	54	25,4	60-3B22	105	77	25,4

Tabla: Catarinas comerciales

Tomado de:

Las catarinas serán sencillas es decir de una sola cadena, será de referencia 60B11R con un diámetro exterior de 76,2mm o 3in lo cual cumple con los cálculos, un fondo de 32mm o 1,25" y un diámetro interno estándar de 0,75in.

Como podemos ver los diámetros internos de las catarinas son estándar y se venden así, sin embargo el vendedor maquina con un torno según la necesidad, como limitante al maquinado encontramos el tamaño de la manzana, que es de 52mm o 2in de diámetro, pero nuestros diámetros de ejes son:

$$\text{catarina } 1(d1) = 0,98\text{in}$$

$$\text{catarina } 2(d2) = 1\text{in}$$

$$\text{catarina } 3(d3) = 1,18\text{in}$$

$$\text{catarina } 4(d4) = 1,18\text{in}$$

Por lo tanto es factible el maquinado de las catarinas.