

Consideraciones geométricas de diseño, para engranajes cilíndricos helicoidales desde el mecanizado



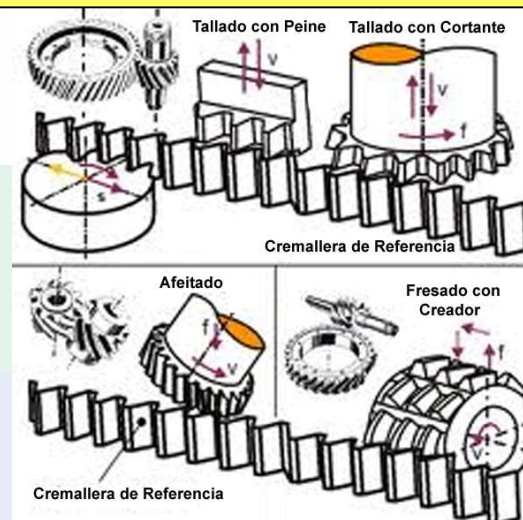
Consideraciones geométricas de diseño, para engranajes cilíndricos helicoidales desde el mecanizado

Objetivos

Indicar cuál es la Nomenclatura de Engranajes que usa en el Mecanizado y que debe ser conocida por los diseñadores y Jóvenes Ingenieros.

Conocer detalles del Mecanizado de los engranajes que ayudarán a mejorar la calidad del engranaje y aumentar su vida útil.

Analizar otros parámetros geométricos para agregar a los planos de los engranajes.



Consideraciones geométricas de diseño, para engranajes cilíndricos helicoidales desde el mecanizado

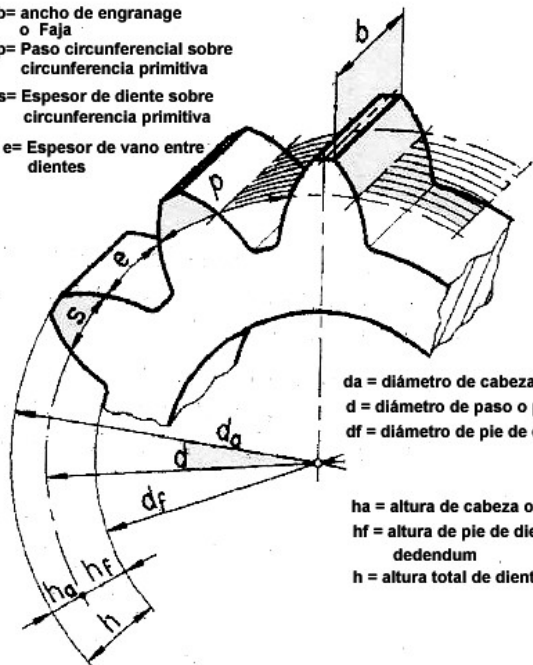
Contenidos

1. Geometría de Engranajes según Norma DIN y grafico complementario.
2. Perfil de Referencia de la herramienta según Norma DIN BPI y BPPI
3. Tablas de módulos usados normalmente
4. Números de dientes recomendados
5. Rango de ángulos de hélice β°
6. Dirección o “manos” de sus hélices.
7. Ángulos de presión en uso.0
8. Paso y módulo de los ejes estriados.
9. Progresión geométrica para la relación de transmisión.
10. Cota de control en los planos de engranajes.

Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

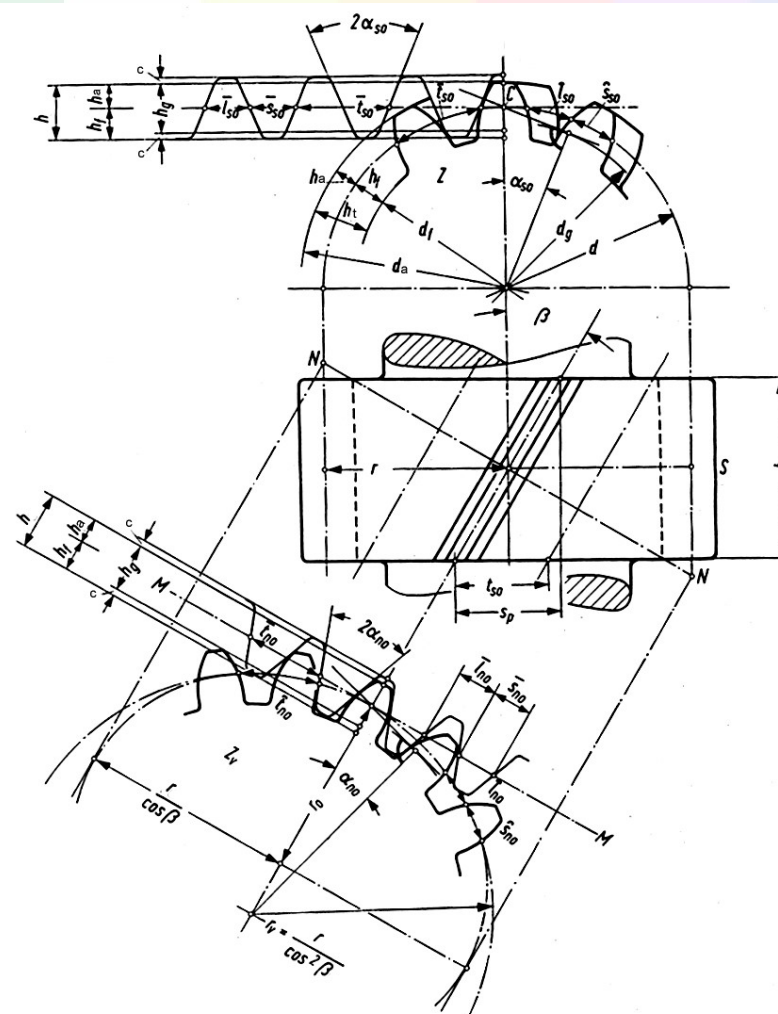
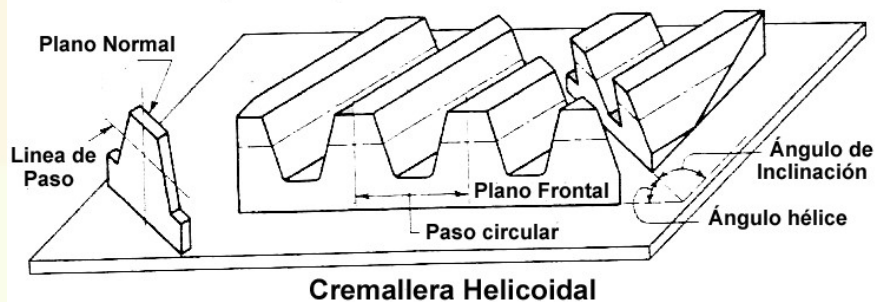
1.-Geometría de Engranaje según ISO 6336 - DIN 3960 – IRAM 4522

b= ancho de engranaje
 o Faja
p= Paso circunferencial sobre
 circunferencia primitiva
s= Espesor de diente sobre
 circunferencia primitiva
e= Espesor de vano entre
 dientes



da = diámetro de cabeza o exterior
d = diámetro de paso o primitivo
df = diámetro de pie de diente

ha = altura de cabeza o addendum
hf = altura de pie de diente o
 dedendum
h = altura total de diente



Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

3.- Tablas de módulos Normalizados DIN AGMA 3972 – ISO 57/74

Editorial M. Buzeta I. Bilbao. A

m	t ₀	S _w	h _{kw} I	h _{kw} II	h _{kw} III	p III	h _{kw} IV	p IV	r ₂ ≈ 0,2 m	r ₁
1	3,1416	1,57	1,167	1,25	1,50	0,09	1,85	0,21	0,08	El redondeo r ₁ en la cabeza del diente de la herramienta se ejecuta igual que r ₂ con excepción de los fresos cilíndricos. Para estos sólo se mata ligeramente la arista aguda. Si a diferencia de esto se desean redondeados, se prescribirá en el pedido.
1,25	3,9270	1,96	1,46	1,56	1,83	0,09	2,21	0,22	0,12	
1,5	4,7124	2,36	1,75	1,88	2,16	0,10	2,56	0,24	0,20	
1,75	5,4978	2,75	2,04	2,19	2,49	0,10	2,91	0,25	0,25	
2	6,2832	3,14	2,33	2,50	2,82	0,11	3,26	0,26	0,30	
2,25	7,0686	3,53	2,63	2,81	3,14	0,11	3,50	0,27	0,40	
2,5	7,8540	3,93	2,92	3,13	3,46	0,12	3,94	0,28	0,50	
2,75	8,6394	4,32	3,21	3,44	3,79	0,12	4,28	0,29	0,50	
3	9,4248	4,71	3,50	3,75	4,11	0,12	4,62	0,30	0,60	
3,25	10,2102	5,11	3,79	4,06	4,43	0,13	4,95	0,30	0,60	
3,5	10,9956	5,50	4,08	4,38	4,75	0,13	5,28	0,31	0,70	
3,75	11,7810	5,89	4,33	4,69	5,07	0,13	5,63	0,32	0,75	
4	12,5664	6,28	4,67	5,00	5,40	0,14	5,95	0,33	0,80	
4,5	14,1372	7,07	5,25	5,63	6,04	0,14	6,60	0,34	0,90	
5	15,7080	7,85	5,84	6,25	6,68	0,15	7,28	0,35	1,00	
5,5	17,2788	8,64	6,42	6,88	7,32	0,15	7,92	0,36	1,10	
6	18,8496	9,42	7,00	7,50	7,95	0,16	8,59	0,37	1,20	
6,5	20,4204	10,21	7,59	8,13	8,59	0,16	9,24	0,38	1,30	
7	21,9911	11,00	8,17	8,75	9,23	0,16	9,90	0,39	1,40	
8	25,1327	12,57	9,34	10,00	10,5	0,17	11,20	0,41	1,60	
9	28,2743	14,14	10,50	11,25	11,85	—	12,50	0,43	1,80	
10	31,4159	15,71	11,67	12,50	13,20	—	13,79	0,44	2,00	
11	34,5575	17,28	12,84	13,75	14,55	—	15,08	0,46	2,20	
12	37,6991	18,85	14,00	15,00	16,00	—	16,37	0,47	2,40	
13	40,8407	20,42	15,2	16,25	17,45	—	17,66	0,48	2,60	
14	43,9823	21,99	16,3	17,50	18,90	—	18,95	0,49	2,80	
15	47,1239	23,56	17,5	18,75	20,35	—	20,23	0,51	3,00	
15	50,2655	25,13	18,7	20,00	21,80	—	21,51	0,52	3,20	

1 hasta 4
salto 0,25

4 hasta 7
salto 0,5

7 hasta 16
salto 1

16 hasta 28
salto 2

Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

3.- Tablas de módulos fabricados por los proveedores de herramientas



Schneider - Helber

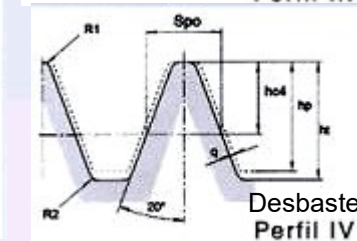
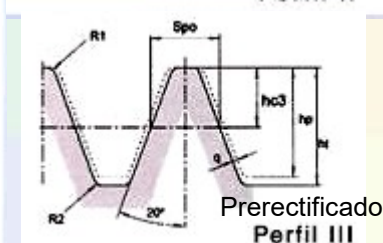
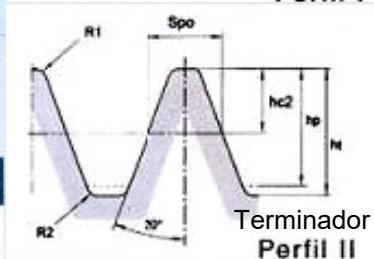
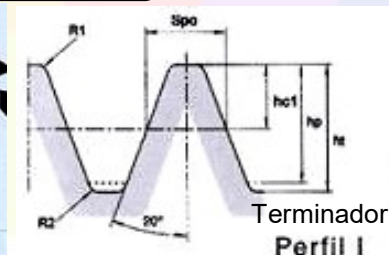
FRESAS - CREADORES

FRESAS CREADORAS DE MODULO

DENTADO MODULO -ANGULO DE PRESIÓN 15° y 20°
 PERFIL STANDARD s/Din 3972 BpII

MODULO	(DIAM. X ANCHO X AG.)
0,50	50 x 31 x 22
0,75	50 x 31 x 22
1	50 x 31 x 22
1,25	50 x 31 x 22
1,50	56 x 38 x 22
1,75	56 x 38 x 22
2	63 x 46 x 27
2,25	70 x 56 x 27
2,50	70 x 56 x 27
2,75	70 x 56 x 27
3	80 x 69 x 32
3,25	80 x 69 x 32
3,50	80 x 69 x 32
3,75	90 x 78 x 32
4	90 x 78 x 32
4,25	90 x 78 x 32
4,50	90 x 78 x 32
4,75	90 x 78 x 32

MODULO	(DIAM. X ANCHO X AG.)
5	100 x 88 x 32
5,25	100 x 88 x 32
5,50	100 x 88 x 32
5,75	100 x 88 x 32
6	110 x 108 x 40
6,50	110 x 108 x 40
7	115 x 108 x 40
7,50	115 x 108 x 40
8	125 x 138 x 40
8,50	125 x 138 x 40
9	125 x 138 x 40
10	140 x 170 x 40
11	150 x 180 x 40
12	160 x 190 x 40 (-)
13	180 x 200 x 50 (-)
14	180 x 228 x 50 (-)
16	200 x 230 x 50 (-)



Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

3.- Tablas de módulos fabricados por los proveedores de herramientas



FRESAS - CREADORES

FRESAS CREADORAS

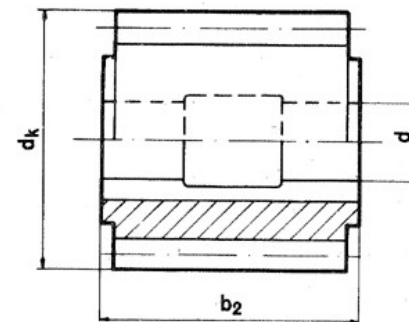
DENTADO DIAMETRAL PITCH - ANGULO DE PRESIÓN 14°30' y 20°



D. PITCH	MODULO	(DIAM. X ANCHO X AG.)
1,5	(16,933)	200 x 230 x 50
1,75	(14,514)	180 x 210 x 50
2	(12,700)	160 x 200 x 40
2,25	(11,288)	150 x 180 x 40
2,50	(10,160)	140 x 170 x 40
3	(8,466)	125 x 138 x 40
4	(6,350)	110 x 108 x 40
5	(5,080)	100 x 88 x 32
6	(4,233)	90 x 78 x 32
7	(3,628)	80 x 68 x 32
8	(3,175)	80 x 68 x 32
9	(2,822)	80 x 68 x 32
10	(2,540)	70 x 56 x 27
11	(2,309)	70 x 56 x 27
12	(2,116)	70 x 56 x 27
13	(1,953)	63 x 46 x 27
14	(1,814)	63 x 46 x 27

D. PITCH	MODULO	(DIAM. X ANCHO X AG.)
15	(1,693)	56 x 38 x 22
16	(1,587)	56 x 38 x 22
18	(1,411)	56 x 38 x 22
20	(1,270)	50 x 32 x 22
22	(1,154)	50 x 32 x 22
24	(1,058)	50 x 32 x 22
26	(0,976)	50 x 32 x 22
28	(0,907)	50 x 32 x 22
30	(0,846)	50 x 32 x 22
32	(0,793)	50 x 32 x 22
36	(0,705)	50 x 32 x 22
38	(0,668)	50 x 32 x 22

CREADORES NORMALES - DIMENSIONES SEGUN DIN3972



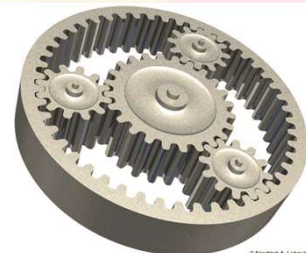
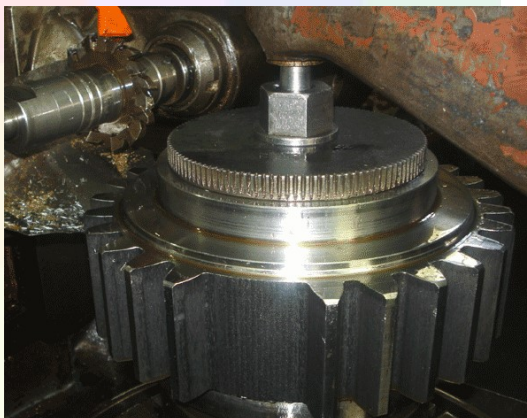
m	dk	b ₂	d	m	dk	d ₂	d
1,00	50	50	22	7,00	115	115	32
1,25	50	50	22	8,00	120	130	32
1,50	55	55	22	9,00	125	145	32
1,75	55	55	22	10	140	160	32
2,00	60	60	22	11	145	175	40
2,25	60	60	22	12	150	190	40
2,50	65	65	22	13	160	200	40
2,75	65	65	22	14	165	210	40
3,00	70	70	27	15	170	220	40
3,25	75	70	27	16	175	230	40
3,50	75	75	27	17	220	240	50
3,75	80	75	27	18	210	250	50
4,00	80	80	27	19	220	270	50
4,50	85	85	27	20	220	270	50
5,00	95	90	27	21	225	285	50
5,50	100	95	32	22	230	300	50
6,00	105	100	32	23	235	310	50
6,50	110	110	32	24	240	320	50

Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

4.- Números de dientes recomendados



1. Desde 14 a 131 son los números más usados sin corregir.
2. Nunca deben ser ambos Pares (problemas de Vibraciones, sobre todo en alta).
3. De ser posible la corona debe ser impar (para usar creador de doble entrada).
4. Tratar de NO usar números primos, por problemas de división. (relación división = cte/z)
5. No deben combinarse para dar una relación Exacta (No son divisores).
6. Caso real de no ser entero (usado como sector dentado para cremallera)



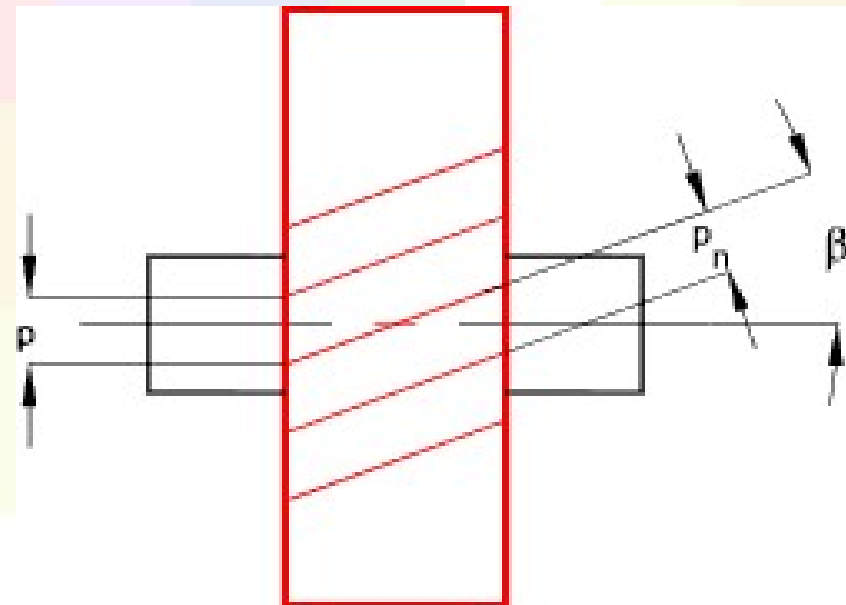
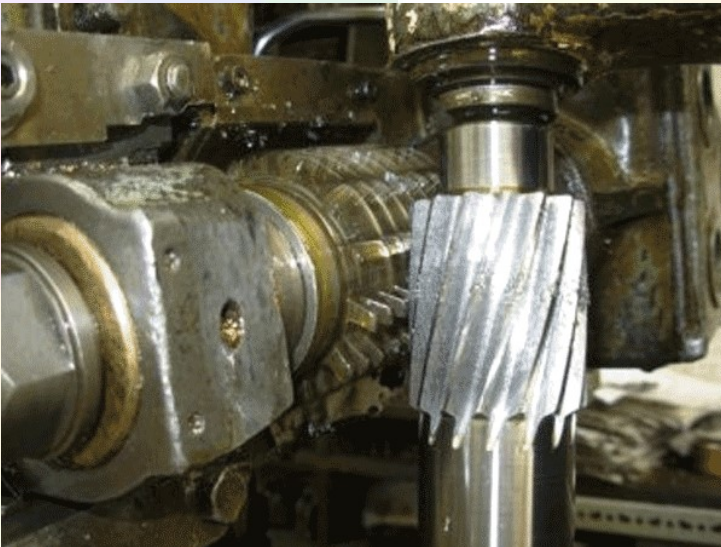
Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

5.- Rangos de ángulos de hélice β°

El rango normalmente usado es de 6 a 16° para cajas reductoras

En caso de engranajes de uso gral se amplia desde 5 hasta 30° (>30° otra M-H)

Usar valores en grados y minutos (segundos imposible ver en nonius graduado)



Consideraciones de diseño, para engranajes cilíndricos desde el mecanizado

6.- Dirección o mano de la hélice

En par reductor los piñones son derechos y coronas izquierdas

