

1	LENGÜETA	22			
1	JUNTA	21	J09-21		
2	RETÉN	20			
4	ANILLO DE SEGURIDAD	19			
2	JUNTA	18	J09-18		
6	TORNILLO	17			
1	TAPA	16	J09-16		
1	PASADOR	15			
1	TUERCA	14			DIN 937
2	RODAMIENTO	13			
1	SEPARADOR	12	J09-12		
1	RODAMIENTO	11			
1	RETÉN	10			
Cantidad	Denominación	Marca	Dibujo n	Modelo	Peso

1	ARANDELA DE RETENCIÓN	9			
1	TUERCA DE FIJACIÓN	8			
1	RODAMIENTO	7			
2	ANILLO DE SEGURIDAD	6			
1	CORONA	5	J09-05		
1	EJE SINFIN	4	J09-04		
6	TORNILLO	3			DIN 912
1	CUERPO INFERIOR	2	J09-02		
1	CUERPO SUPERIOR	1	J09-01		
Cantidad	Denominación	Marca	Dibujo n	Modelo	Peso
SIS. REP.	Escala:	FIRMA	DIBUJO INDUSTRIAL		SERIE
1:2		REDUCTOR SINFIN		Nº:	
Nombre:		DNI		Realizado	
Apellidos:				GIG - ETSII - UPM	
Matrícula:	Grupo	Fecha:	15.06.2009		

SOLID EDGE 3D MODELING COPY

EXAMEN DE DIBUJO INDUSTRIAL (IQ) Y DIBUJO INDUSTRIAL II (II)

15 DE JUNIO DE 2009

El examen consiste en realizar tres despieces que se harán en tres láminas A3 milimetradas y una serie de cálculos y representaciones que se harán en la parte posterior o delantera de la lámina según corresponda.

Todas las láminas deben estar correctamente identificadas con el nombre, apellidos, número de matrícula, grupo de clase y plan de estudios (Ingeniero Industrial o Químico) del alumno y el número de marca y nombre de la pieza que corresponda.

En la parte trasera se identificará claramente el tipo de cálculo que se realiza, los cálculos intermedios y el resultado. Este resultado debe reflejarse en los despieces, en forma de cotas o datos de tablas. En caso de no encontrarse razonables los resultados de los cálculos se reflejarán datos razonables en los despieces.

1ª LÁMINA. 4 PUNTOS 70 MINUTOS.

En la parte trasera de la lámina rellenar una tabla con la correcta designación de todos los elementos normalizados que influyen en la marca 4, eje sinfín, indicando el dato de la tabla que marca la dimensión y la cota que se reflejará en el despiece. (0.8 Punto)

Como ejemplo se da solucionada la marca 22

MARCA	DESIGNACIÓN	DATOS TABLA	COTAS
22	Lengüeta A 10 x 8 x 36 DIN 6885	$b=10 l=36 t_f=3,3$	10, 36, 3,3

Cálculo del engranaje entre la marca 4, eje sinfín, y la marca 5, corona, sabiendo que el índice de reducción es 8, el módulo normal, 3 y el ángulo de hélice exacto es de 76° , con el sentido que se observa en el plano de conjunto. Los cálculos intermedios se harán en la parte posterior de la lámina y los resultados se reflejarán en la tabla de engranaje y cotas adecuadas en los despieces de las marcas 4 y 5. (0,7 Puntos).

Apuntar los datos para el despiece de la marca 5.

Despiece acotado de la marca 4, eje sinfín, con los resultados de los anteriores ejercicios.(2,5 Puntos)

2ª LÁMINA. 3 PUNTOS 55 MINUTOS.

En la parte posterior de la lámina rellenar una tabla, igual que la del ejercicio anterior, con la correcta designación de todos los elementos normalizados que influyen en la marca 5, corona, indicando el dato de la tabla que marca la dimensión y la cota que se reflejará en el despiece. (0.5 Punto)

Despiece acotado de la marca 5, corona, con los resultados del cálculo de engranajes anterior, debidamente reflejado en la tabla de engranaje y cotas adecuadas. (2 Puntos)

Indicar una tolerancia geométrica de perpendicularidad para los planos laterales del dentado de la corona con respecto al eje del cilindro central de la pieza, donde apoyan los rodamientos, con un valor de $200\mu\text{m}$. En la zona de apoyo de los rodamientos indicar un estado superficial de valor $Ra 1,6\mu\text{m}$, mecanizado por torneado, sobre medida de mecanizado de 0,5 mm y dirección de huella circular.(0,5 Puntos).

3ª LÁMINA. 3 PUNTOS 55 MINUTOS.

En la parte posterior de la lámina rellenar una tabla, igual que la del ejercicio anterior, con la correcta designación de todos los elementos normalizados que influyen en la marca 16, tapa, indicando el dato de la tabla que marca la dimensión y la cota que se reflejará en el despiece. (0.2 Punto).

En la parte posterior de la lámina determinar la tolerancia normalizada para la dimensión de ajuste entre la marca 16, tapa, y la marca 1, cuerpo superior, sabiendo que el ajuste entre la marca 11, rodamiento, y la 1, cuerpo superior, tiene un valor mínimo mayor o igual que $30\mu\text{m}$, el ajuste entre las marcas 1 y 16 también tiene un valor mínimo mayor o igual de que $30\mu\text{m}$ y que las tolerancias en las marcas 1 y 16 deben ser preferentes con un índice de tolerancia de 7 u 8. Justificar claramente el tipo de ajuste y la tolerancia escogidas. (0,5 Punto)

Despiece acotado de la marca 16, tapa, con los resultados del cálculo de tolerancias anterior. (2,3 Puntos)

1ª LÁMINA. TABLA.

MARCA	DESIGNACIÓN	DATOS TABLA	COTAS
6	Anillo de seguridad 50x2 DIN 471	$d_2=47, m=2.15$	$\phi 47, 2.15$
7	Rodamiento rígido de bolas 6010	$d=50, D=80, B=16$	$\phi 50$
8	Tuerca de fijación E M50x1.5 UNE 18-035-80	$d=M50x1.5$	$M50x1.5$
9	Arandela de retención 50 UNE 18-036-78	$f_1=6, M=47.5$	6, 2.5
10	Anillo obturador 35x52x5	$d=35, D=52, b=5$	$\phi 35$
11	Rodamiento rígido de bolas 6310	$d=50, D=110, B=27$	$\phi 50$
14	Tuerca almenada M42 DIN 937	M42	M42
15	Pasador de aletas 8x71 UNE 17-059-78	$d=8$	$\phi 8$
22	Lengüeta A 10 x 8 x 36 DIN 6885	$b=10 l=36 t_1=5$	10, 36, 5

1ª LÁMINA. CÁLCULO ENGRANAJES.

Midiendo los diámetros primitivos aproximados en el conjunto se tiene que el diámetro primitivo del piñón $dp_4 \approx 76mm$ y el de la corona $dp_5 \approx 150mm$, de esta forma, y teniendo en cuenta que $i=8 = Z_5/Z_4$ se deduce:

$$dp_4 = \frac{Z_4 \cdot m_n}{\cos \beta_4}, \quad Z_4 = j \Rightarrow j \approx \frac{76mm}{3mm} \cos 76^\circ = 6.13 \Rightarrow j \equiv 6 \Rightarrow Z_4 \equiv 6$$

$$dp_5 = \frac{Z_5 \cdot m_n}{\cos \beta_5}, \quad Z_5 = 8j \Rightarrow j \approx \frac{150mm}{8 \cdot 3mm} \cos 14^\circ = 6.06 \Rightarrow j \equiv 6 \Rightarrow Z_5 \equiv 48$$

Donde el valor de los ángulos se han tomado como corresponde a un engranaje sinfín y corona. A partir de aquí se obtienen mecánicamente los valores de las ruedas dentadas necesarios para los despieces:

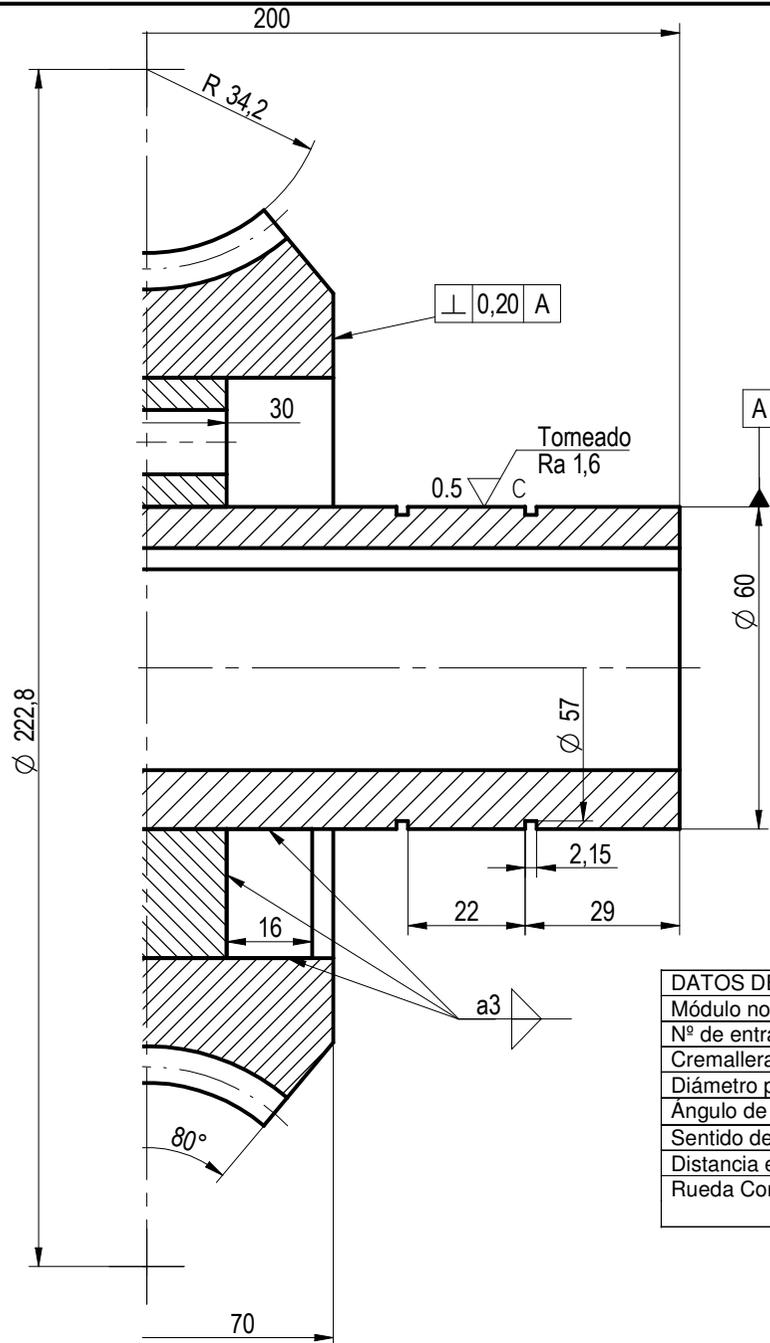
$$dp_4 = \frac{Z_4 \cdot m_n}{\cos \beta_4} = 74.04mm \Rightarrow dc_4 = dp_4 + 2 \cdot m_n = 80.04mm$$

$$dp_5 = \frac{Z_5 \cdot m_n}{\cos \beta_5} = 148.40mm \Rightarrow C_{45} = 111,22mm \equiv \text{radio directriz del toro}$$

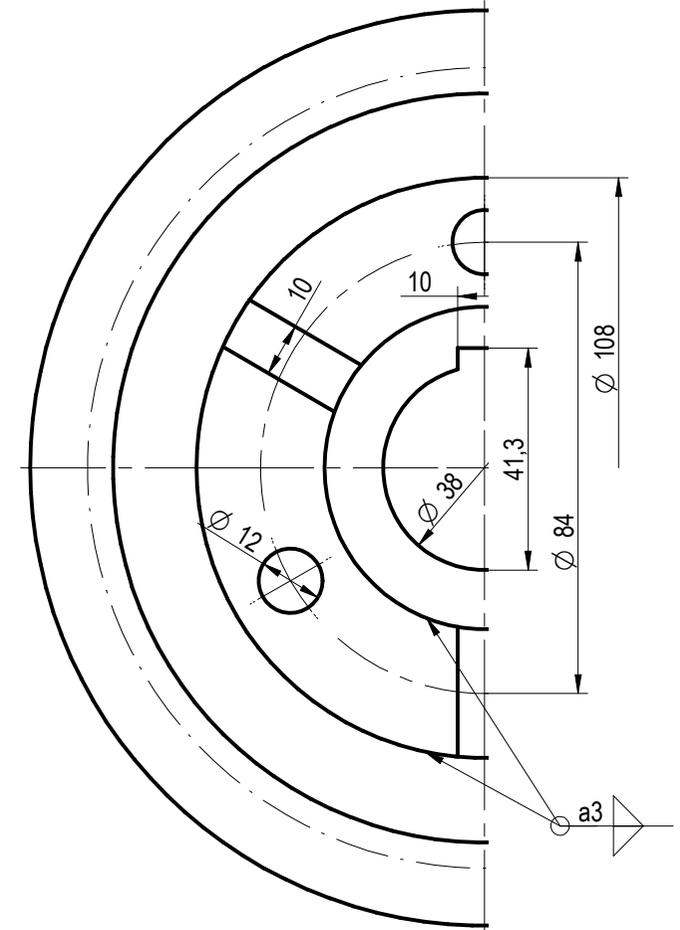
$$R_{\text{toro } 5} = Rp_4 - m_n = 34.20mm \equiv \text{radio generatriz del toro}$$

2ª LÁMINA. TABLA.

<i>MARCA</i>	<i>DESIGNACIÓN</i>	<i>DATOS TABLA</i>	<i>COTAS</i>
<i>13</i>	<i>Rodamiento rígido de bolas 6212</i>	<i>d=60, D=110, B=22</i>	<i>φ60, 22</i>
<i>19</i>	<i>Anillo de seguridad 60x2 DIN 471</i>	<i>d₂=57, m=2.15</i>	<i>φ57, 2.15</i>
<i>20</i>	<i>Anillo obturador 60x78x7</i>	<i>d=60, D=78, b=7</i>	<i>φ60</i>



DATOS DEL TORNILLO			
Módulo normal	mn	3	
Nº de entradas	Z1	48	
Cremallera Tipo		UNE 18016	
Diámetro primitivo	Dp	148,4	
Ángulo de la hélice	β	14,0°	
Sentido de la hélice	\rightarrow	Izquierda	
Distancia entre ejes	C	111,4	
Rueda Conjugada	Nº de dientes	Z2	6
	Plano nº	J09 04	



SIS. REP.	Escala:	FIRMA	EXPRESION GRAFICA	SERIE	0809
	1:1		JUN 2009 MARCA 5 CORONA	Nº:	JUN
Nombre:		DNI		Realizado:	JMC
Apellidos:				GIG - ETSII - UPM	
Matricula:		Grupo	Fecha:	15.06.2009	

3ª LÁMINA. TABLA.

MARCA	DESIGNACIÓN	DATOS TABLA	COTAS
11	Rodamiento rígido de bolas 6310	$d=50, D=110, B=27$	$\phi 110_{-0.015}^0$
17	Tornillo cabeza hexagonal M8x20 DIN 931	Agujero = 9	$\phi 9$

3ª LÁMINA. CÁLCULO TOLERANCIAS DIMENSIONALES.

El ajuste entre la marca 11, rodamiento, y la marca 1, cuerpo superior, es un juego. También es juego el ajuste entre la marca 16, tapa, y la marca 1. La dimensión nominal es $\phi 110$, determinada por el rodamiento. Las tolerancias del rodamientos son $ds=0, di=-0.015$, que equivale a una tolerancia normalizada de $\phi 110h5$. Teniendo en cuenta que los dos ajustes, entre las marcas 1 y 11, y entre las marcas 1 y 16, son ambos juegos, con el mismo valor mínimo a conseguir, $Jm \geq 0,030$, el mismo nominal y con una única tolerancia para el agujero la solución para la marca 16 tendrá que ser similar a la del rodamiento, una posición h . Mirando en las tablas las combinaciones preferentes para esa posición y que tengan un índice de tolerancia de 7 u 8, una solución válida es $\phi 110h7$.

Desarrollado de una forma más sistemática, se empieza calculando el ajuste entre las marcas 11 y 1:

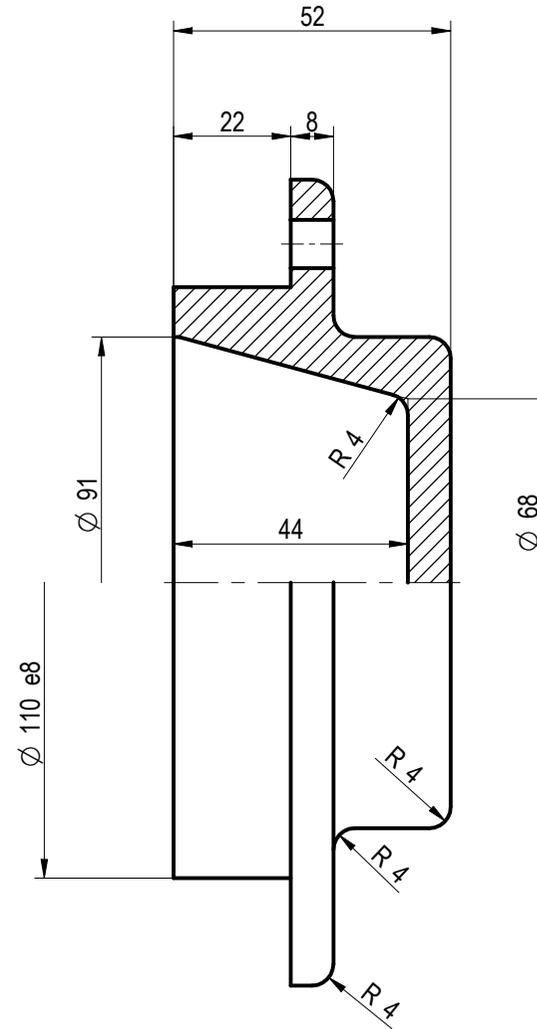
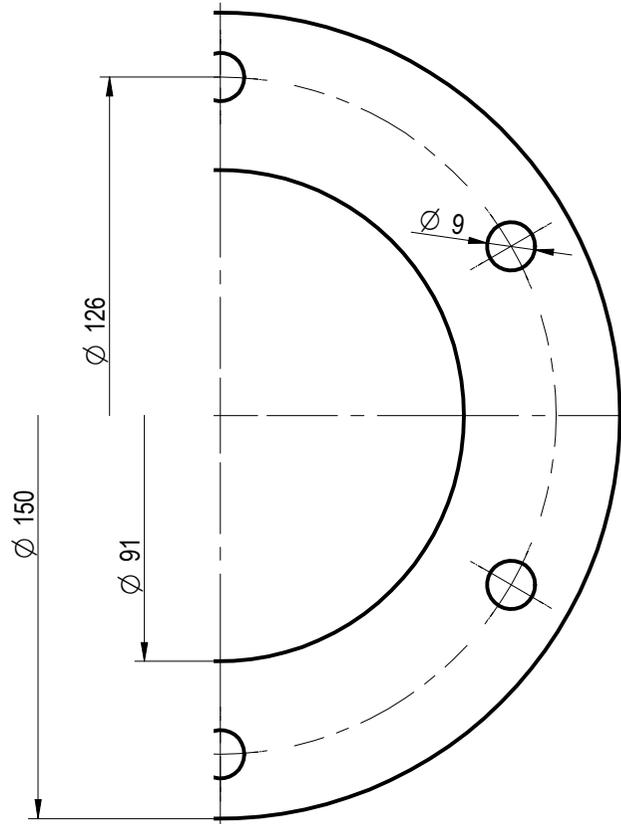
$$DN = \phi 110, ds_{11} = 0, di_{11} = -0.015, Jm = Di_1 - ds_{11} = Di_1 \geq 0.030 \Rightarrow \text{posición } F \Rightarrow Di_1 = 0.036 \\ \text{preferente} \Rightarrow \phi 110F8$$

Con el valor de la tolerancia para el agujero de la marca 1, $\phi 110F8$, se calcula ahora el ajuste con la marca 16:

$$DN = \phi 110, Ds_1 = 0.080, Di_1 = 0.036, Jm = Di_1 - ds_{16} \geq 0.030 \Rightarrow ds_{16} \leq Di_1 - 0.030 = 0.006$$

La anterior relación la cumplen todas las posiciones desde la h hasta la a , de las cuales son preferentes $h7, f7$ y $e8$, siendo la mejor esta última por ser la de mayor índice de tolerancia:

$$\begin{aligned} \text{la mejor} &\Rightarrow \phi 110e8 \\ \text{segunda mejor} &\Rightarrow \phi 110h7 \\ \text{también válida} &\Rightarrow \phi 110f7 \end{aligned}$$



SOLID EDGE ACADEMIC COPY

SIS. REP.	Escala:	FIRMA	EXPRESION GRAFICA	SERIE	0809
	1:1		JUN 2009 MARCA 16 TAPA	Nº:	JUN
Nombre:		DNI		Realizado:	JMC
Apellidos:					
			15.06.2009		
			GIG - ETSII - UPM		