



TEMA: 4.1.6 (Utilización de los sistemas de tolerancias)

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA:

Comprender la necesidad de la acotación funcional con vistas a la fabricación y asegurar el perfecto funcionamiento del conjunto.

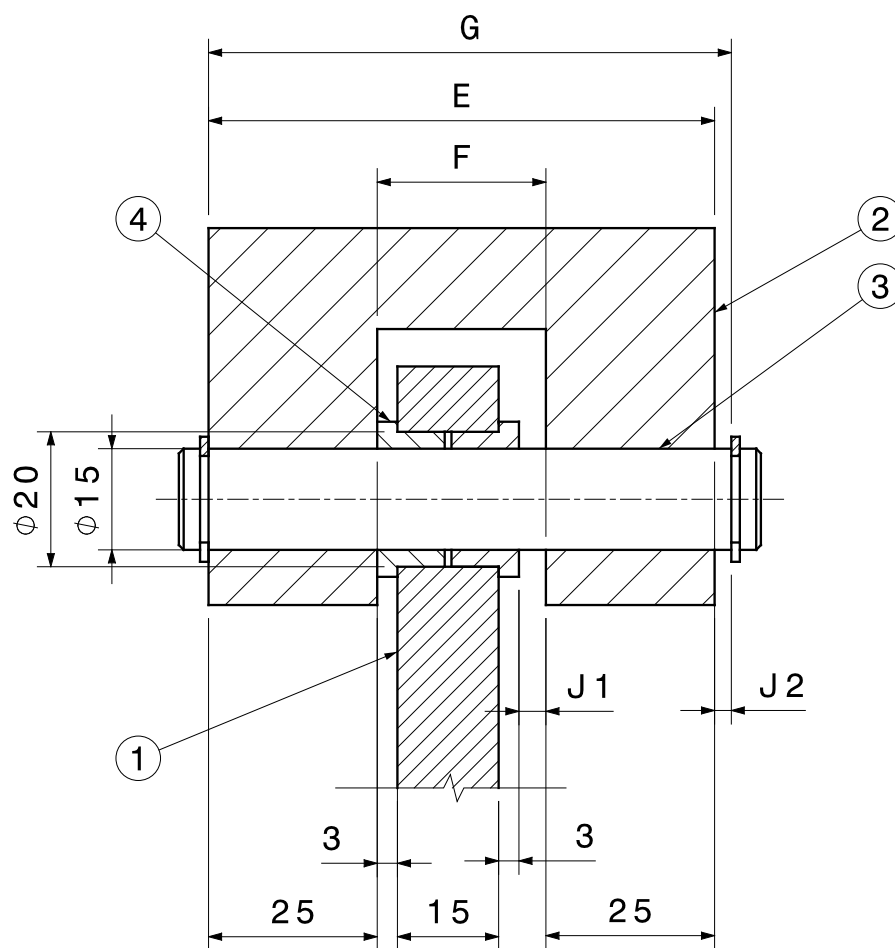
TAREAS A REALIZAR:

Práctica Acotación Funcional:

La figura corresponde a la bisagra de articulación. La parte superior 2 es la fija a la estructura y la inferior 1 es la móvil. El eje 3 no debe girar. Teniendo en cuenta los juegos indicados calcular las tolerancias de las cotas A, B, C, D, E, F y G.

MATERIAL SUMINISTRADO:

Vista isométrica de la pieza



	Max	Min
J1	0.2	0.034
J2	0.248	0.1

Bibliografía:

UNE 1-120 Dibujos técnicos. Tolerancias de cotas lineales y angulares.
UNE 1-149-90 Dibujos técnicos. Principio de tolerancias fundamentales.
UNE-EN-22768-1,2 Tolerancias generales.



Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica

Expresión Gráfica en la Ingeniería

INGENIERÍA GRÁFICA

4. INFORMACIÓN TÉCNICA.

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias. PRACTICAS

4.1.1 Conceptos Generales de Tolerancias.

4.1.2 Sistema de Tolerancia ISO.

4.1.3 Tolerancias Geométricas.

4.1.4 Operaciones con Cotas.

4.1.5 Principio de Máximo Material.

4.1.6 Acotación Funcional.

4.1.7 Tolerancias Generales.



POLITÉCNICA

Ingeniamos el futuro

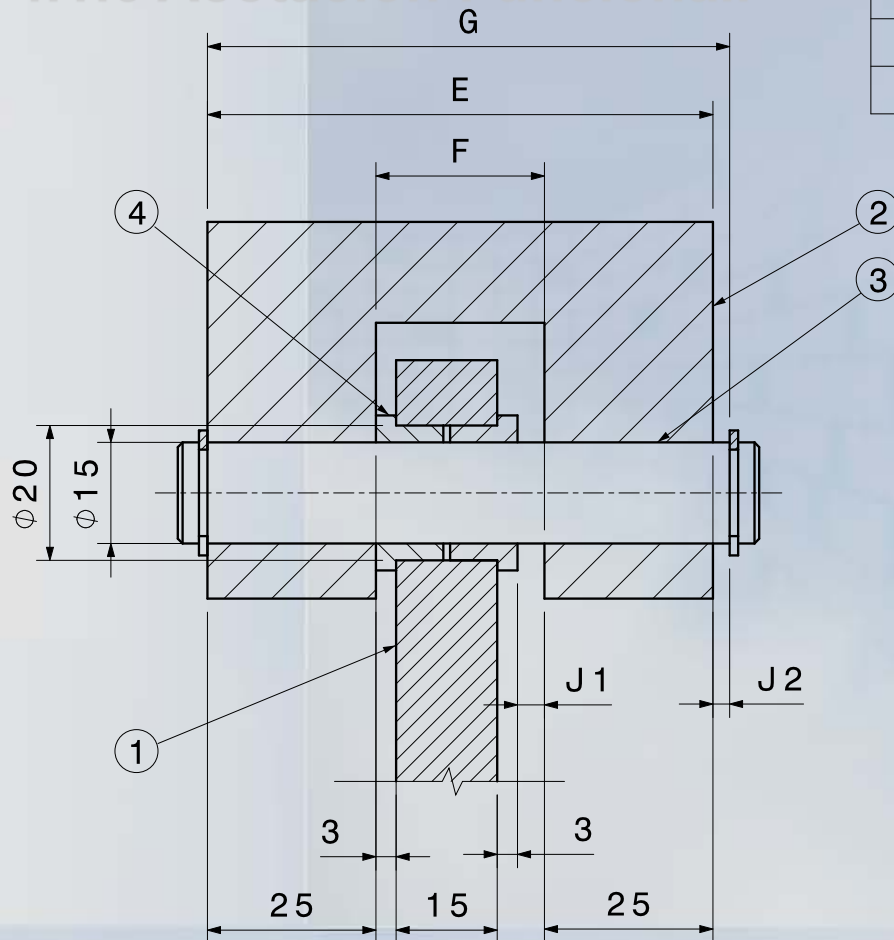
Javier Pérez Álvarez
José Luis Pérez Benedito
Santiago Poveda Martínez



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.



	Max	Min
J1	0.2	0.034
J2	0.248	0.1

Medidas nominales (mm):

A = 25
B = 15
C = 25
D = 3
F = 21
G = 71
E = 71

Tolerancia de juegos (mm):

$$TJ_1 = J_{1\max} - J_{1\min} = 0.2 - 0.034 = 0.166 \text{ mm}$$

$$TJ_2 = J_{2\max} - J_{2\min} = 0.248 - 0.1 = 0.148 \text{ mm}$$

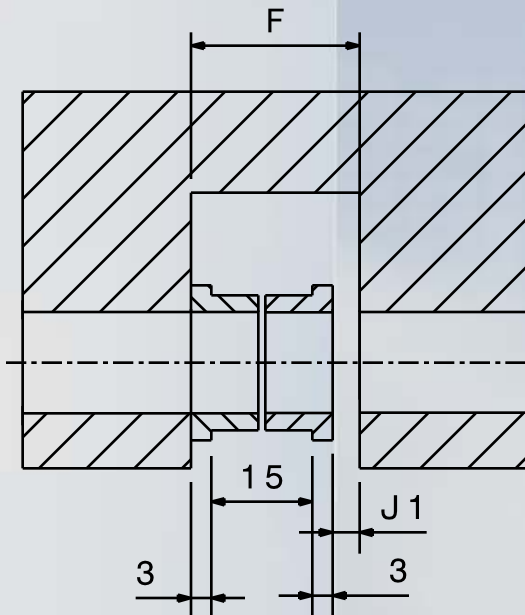


INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

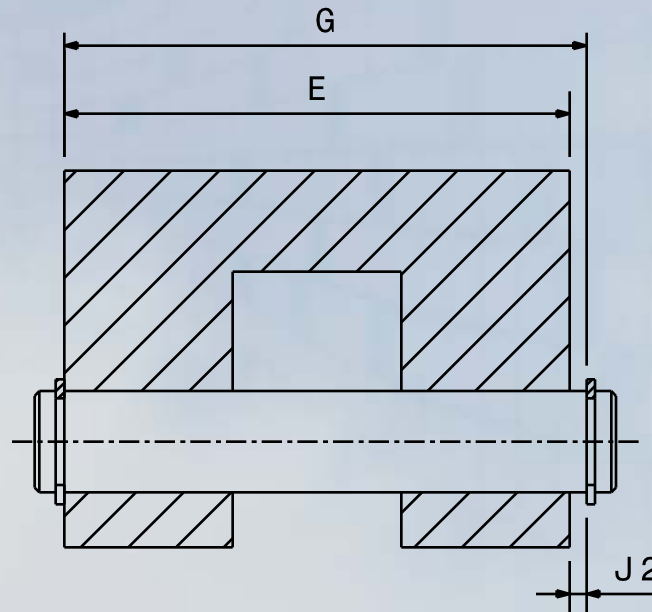
4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Definición de Cadenas de Tolerancias



Cadena 1



Cadena 2

$$TJ_1 = TF + 2TD + TB$$

$$TJ_2 = TG + TE$$

Teniendo en cuenta que :

$$TE = TA + TF + TC$$

$$TA = TC$$



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección del Índice de Tolerancia:

Valores en micras

	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11
Hasta 3	10	14	25	40	60
> 3 a 6	12	18	30	48	75
> 6 a 10	15	22	36	58	90
> 10 a 18	18	27	43	70	110
> 18 a 30	21	33	52	84	130
> 30 a 50	25	39	62	100	160
> 50 a 80	30	46	74	120	190

Para J1

TD (IT9) = 0.025 mm

TB (IT8) = 0.027 mm → $\Sigma Ti = 161 \mu m$

TF (IT10) = 0.084 mm

Para J2

TE (IT9) = 0.074 mm

TG (IT9) = 0.074 mm → $\Sigma Ti = 148 \mu m$

Pero como:

$TE = TA + TF + TC \rightarrow TF < TE \rightarrow$

Para J1

TD (IT10) = 0.040 mm

TB (IT8) = 0.027 mm → $\Sigma Ti = 159 \mu m$

TF (IT9) = 0.052 mm

Como consecuencia $TA = TC = 0.011$ mm. Valor muy bajo



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección del Índice de Tolerancia:

Para J1

$$\begin{array}{l} TD (IT10) = 0.040 \text{ mm} \\ TB (IT9) = 0.043 \text{ mm} \\ TF (IT8) = 0.033 \text{ mm} \end{array} \rightarrow \Sigma Ti = 156 \mu\text{m} \rightarrow TJ_1 = 156 \mu\text{m} \left\{ \begin{array}{l} J_{1\max} = 200 - 5 = 195 \mu\text{m} \\ J_{1\min} = 34 + 5 = 39 \mu\text{m} \end{array} \right.$$

Para J2

$$\begin{array}{l} TE (IT9) = 0.074 \text{ mm} \\ TG (IT9) = 0.074 \text{ mm} \end{array} \rightarrow \Sigma Ti = 148 \mu\text{m}$$

Luego como:

$$TE = TA + TF + TC \rightarrow TA = TC = 0.0205 \text{ mm. Valor de tolerancia NO ISO}$$

A la vista de las tablas se puede poner $TA = TC = 0.021$ (IT7) valor de tolerancia ISO lo que implica que como $TE = TA + TF + TC \rightarrow TE = 0.075 \text{ mm}$



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección del Índice de Tolerancia:

Pero teniendo en cuenta que:

$$TJ_2 = TG + TE \rightarrow 0.148 = 0.075 + TG \rightarrow TG = 0.073$$

Lo que implica que tanto TE como TG no serán tolerancias ISO, resultando:

Dimensión	IT	Tolerancia (mm)
A	7	0.021
B	9	0.043
C	7	0.021
D	10	0.040
E	No ISO	0.075
F	8	0.033
G	No ISO	0.073



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección de la Posición de Tolerancia:

Teniendo en cuenta que TE no es tolerancia ISO no será necesario una asignación de posición estándar para esta dimensión, lo que permite escribir:

$$F = 21H8 \begin{pmatrix} +0.033 \\ +0.0 \end{pmatrix}$$

$$A = 25h7 \begin{pmatrix} +0.0 \\ -0.021 \end{pmatrix}$$

$$C = 25h7 \begin{pmatrix} +0.0 \\ -0.021 \end{pmatrix}$$

$$E_x = A_x + F_x + C_x = 21.033 + 25.0 + 25.0 = 71.033$$

$$E_m = A_m + F_m + C_m = 21.0 + 24.979 + 24.979 = 70.958$$

$$E = 71 \begin{pmatrix} +0.033 \\ -0.042 \end{pmatrix}$$



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección de la Posición de Tolerancia:

Teniendo en cuenta que:

$$J_2x = Gx - Em \rightarrow Gx = 0.248 + 70.958 = 71.206$$

$$J_2m = Gm - Ex \rightarrow Gm = 0.1 + 71.033 = 71.133$$

$$G = 71 \begin{pmatrix} +0.206 \\ +0.133 \end{pmatrix}$$



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección de la Posición de Tolerancia:

Para el resto de las dimensiones:

$$B = 15h9 \left(\begin{array}{c} +0.0 \\ -0.043 \end{array} \right)$$

$$J_{1x} = F_x - B_m - 2D_m \rightarrow D_m = \frac{21.033 - 14.957 - 0.195}{2} = 2.9405$$

$$J_{1m} = F_m - B_x - 2D_x \rightarrow D_x = \frac{21.0 - 15.0 - 0.039}{2} = 2.9805$$

$$D = 3 \begin{array}{c} -0.0195 \\ -0.0595 \end{array}$$



INGENIERÍA GRÁFICA: Información Técnica

4.1 Utilización de los Sistemas de Tolerancias

4.1.6 Acotación Funcional.

Elección de la Posición de Tolerancia:

Dimensión	Pos ISO
A	h7
B	h9
C	h7
D	No ISO
E	No ISO
F	H8
G	No ISO