

Calculo de las reacciones y esfuerzos internos presentes en el eje:

Datos	
Variable	Identificación
Peso de material a subir	Qc
Peso de cangilones y cadena por ramal	Qv
Radio corona cadena	radio
Luz entre contra peso izq y rod	L_1
Luz rod izq y der	L_2
Luz entre rod derecho y contrapeso	L_3
luz contrapeso hasta la punta/corona	L_4
	x0
	x1
	x2
	x3
	x4
Velocidad de giro del eje excitador	n_a
Excentricidad	e
masa excentrica por contrpeso	m_e
Material del árbol	-
Tension de fluencia del acero árbol	sigma_fl
Factor de seguridad	N_seg
Cupla de arranque - Multiplicador torque nominal	mtn
Momento para elevar la carga	Melev

Cálculos (Reacciones)	
Variable	Identificación
Fza contra peso	Fc
Reacción en A (Eje y)	RAx
Reacción en B (Eje y)	Rm

Metodo de las secciones: Sección 1	
	0
Variable	Identificación
	N1
	Q1 en x0
	Q1 en x1
	M1 en x0
	M1 en x1

Metodo de las secciones: Sección 2	
	250.00
Variable	Identificación
	N2
	Q2 en x1
	Q2 en x2

	M2 en x1 M2 en x2
--	------------------------------------

Metodo de las secciones: Sección 3	2,250.00
Variable	Identificación
	N3 Q3 en x2 Q3 en x3 M3 en x2 M3 en x3

Cálculo de los puntos criticos:

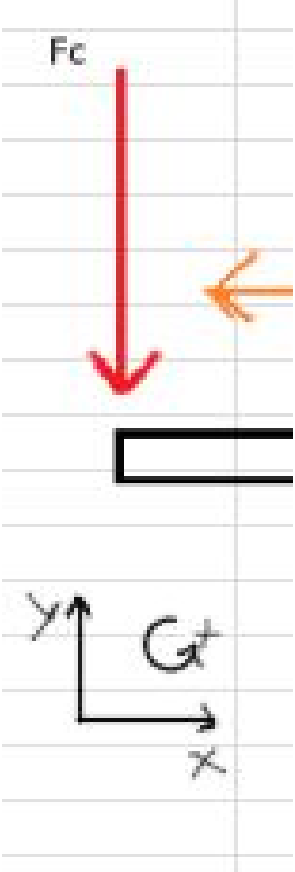
Variable	Identificación
Momento flector máximo	M
Momento torsor máximo	T

Calculo del diametro minimo para carga nominal:

	Dia
Variable	Identificación
Diámetro estático	de
Diámetro estático seleccionado	des

	Calculo del dia
Diametro (Carga maxima)	
Variable	Identificación
Momento flector máximo p/cupla máx. motor	Mmax
Momento torsor máximo p/cupla máx. motor	Tmax
Diámetro estático p/cupla máx. motor	detmax
Diámetro estático seleccionado p/cupla máx. motor	detmaxs

Unidades	Valor
N	0
N	0
mm	ver
[mm]	250.00
[mm]	2,000.00
[mm]	250.00
[mm]	500.00
[mm]	0
[mm]	250.00
[mm]	2,250.00
[mm]	2,500.00
[mm]	3,000.00
[rpm]	1000
[m]	0.04
-	1,578.95
-	
Mpa	850
-	3
-	2
N.m	#REF!



Unidades	Valor
N	1,710,000
N	1,710,000
N	1,710,000

< z1 <	250.00
Unidades	Valor
N	0
N	-1,710,000
N	-1,710,000
N	0
N mm	-427,500,000

< z2 <	2,250.00
Unidades	Valor
N	0
N	0
N	0

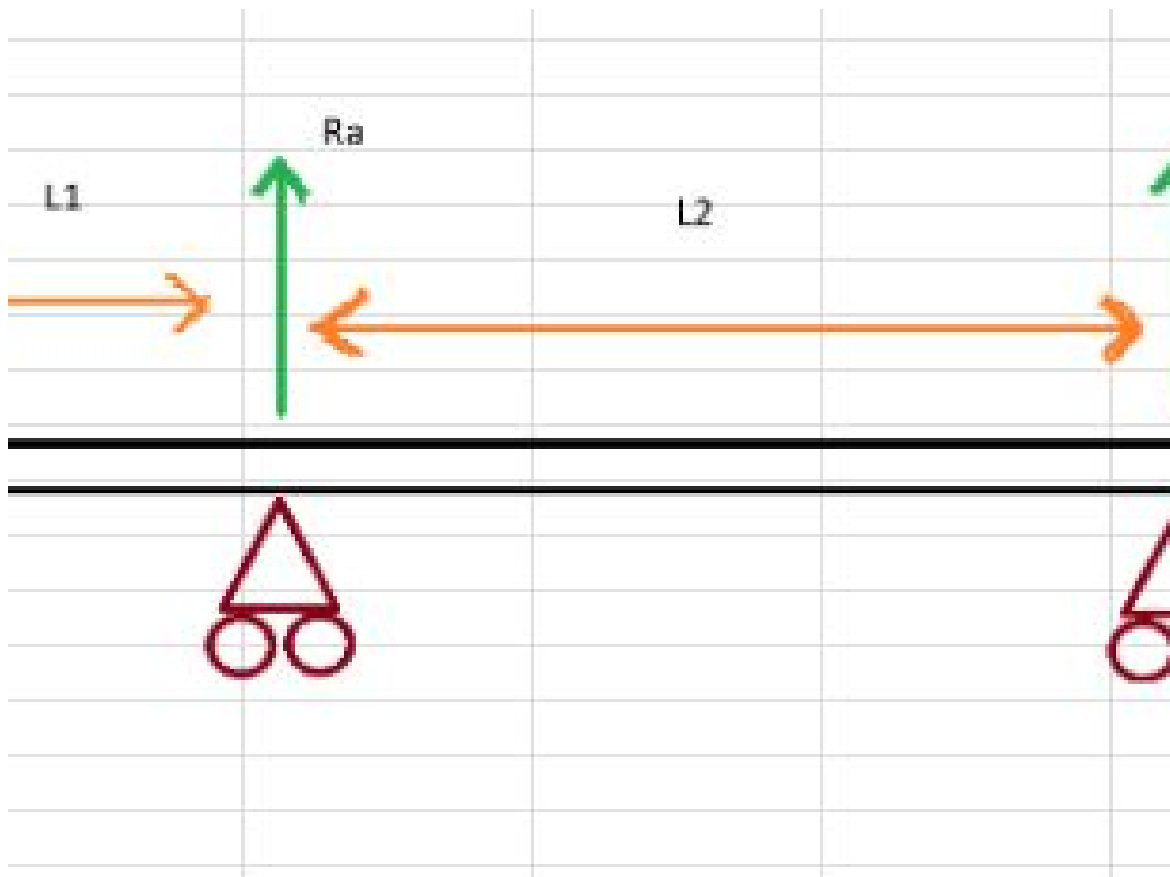
N	0
N mm	-427,500,000

< z3<	2,500.00
Unidades	Valor
N	0
N	-1,710,000
N	-1,710,000
N	-427,500,000
N mm	0

Momentos máximos		
Unidades	Valor	Fórmula
N.mm	-427,500,000	M = Mfmax*1000
N.mm		T = Mzmax

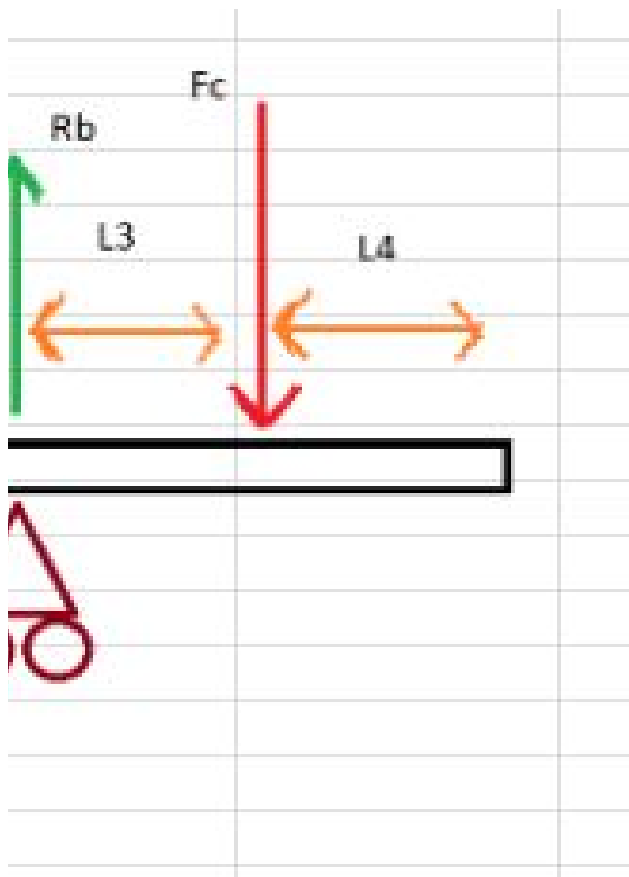
metro (Carga nominal)		
Unidades	Valor	Fórmula
mm	248.6257949	$\left(\left(\left(0.75 \cdot T^2\right) + \left(M^2\right)\right)^{1/2}\right) \cdot \left(32 / \left(\left(\sigma_{fl} / N_{seg}\right) \cdot \pi\right)\right)^{1/3}$
mm	250	-

metro minimo para carga maxima:		
Unidades	Valor	Fórmula
N.mm	#REF!	$\left(\left(Q_c \cdot m_{tn} + 2 \cdot Q_v\right) / 2\right) \cdot \left(z - L_2\right)$
N.mm	#REF!	mtn*Tormax
mm	#REF!	$\left(\left(\left(0.75 \cdot T_{max}^2\right) + \left(M_{max}^2\right)\right)^{1/2}\right) \cdot \left(32 / \left(\left(\sigma_{fl} / N_{seg}\right) \cdot \pi\right)\right)^{1/3}$
mm	50	-



Graficas que describen el comportamiento de los esfuerzos a traves de z:

Valores				
z	N_y	Q_x	Q_y	M_x
0	0	0	-1,710,000	0
250.00	0	0	-1,710,000	0
250.00	0	0	0	0
2,250.00	0	0	0	0
2,250.00	0	0	-1,710,000	0
2,500.00	0	0	-1,710,000	0



My	Mz	Mf
0	0	0
0	-427,500	0
0	0	0
0	-427,500	0
0	-427,500	0
0	0	-

Datos		
Variable	Identificación	Unidades
Material del árbol	-	-
Acabado superficial del árbol	-	-
Tension de fluencia del acero árbol	sigma_fl	Mpa
Tension de rotura del acero árbol	sigma_u	MPa
Momento flector máximo	M	N.mm
Momento torsor máximo	T	N.mm
Diámetro estático seleccionado p/cupla máx. motor	detmaxs	mm

Cálculo de factores		
Variable	Identificación	Unidades
Fatiga: Resistencia a la fatiga modificada	sn	MPa
Factor de material	Cm	-
Factor de tipo de esfuerzo	Cst	-
Fatiga: Factor de confiabilidad	Cr	-
Fatiga: Factor de tamaño	Cs	-
Tensión de fatiga estimada real árbol	sn_prima	Mpa
Fatiga: Factor de concentracion de esfuerzo	Kt	-

Variable	Identificación	Unidades
Diámetro por fatiga	def	mm
Diámetro por fatiga seleccionado	defs	mm
Módulo resistente flexión p/diámetro defs	W_fat	mm^3
Módulo resistente torsión p/diámetro defs	Wp_fat	mm^3
Tensión normal por flexión p/diámetro defs	sigma_fat	Mpa
Tensión de corte por torsión p/diámetro defs	tau_fat	Mpa
Tensión de Von Mises por torsión p/diámetro defs	tau_vM_fat	Mpa
Tensión de Von Mises flexión + torsión p/diámetro defs	sigma_vM_fat	Mpa

Valor
Estirado en frío
850
807
-427,500,000
50

Valor
380
1
1
0.81
0.65
200.07
3

Diametro (Carga maxi	
Valor	
236.8697387	————→
250	————→
1533980.788	————→
3067961.576	————→
-278.6866716	————→
0	————→
0	————→
278.6866716	————→

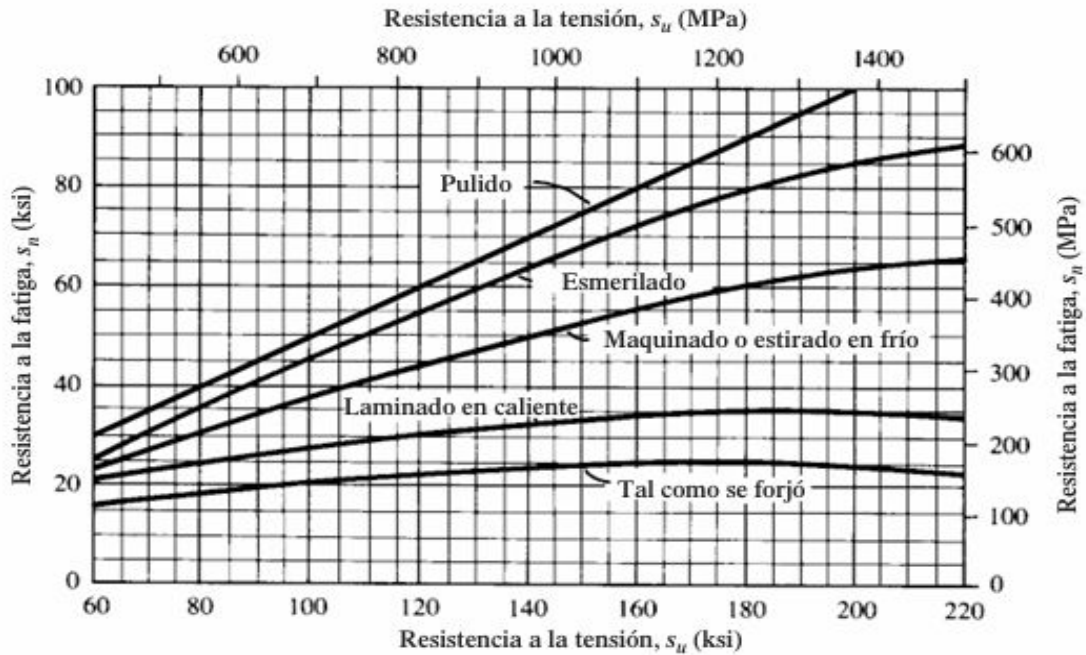


FIGURA 5-8 Resistencia a la fatiga s_n en función de la resistencia a la tensión, para acero forjado con varias condiciones de superficie

ma)

Fórmula

$$\begin{aligned}
 & \left(\left(\left(\left(Kt \cdot 0.001 \cdot M \right) / \left(s_{n_prima} \cdot 10^6 \right) \right)^2 + \left(3/4 \right) \cdot \left(\left(T \cdot 0.001 \right) / \left(\sigma_{fl} \cdot 10^6 \right) \right)^2 \right)^{1/2} \right) \cdot \left(32 / \pi \right)^{1/3} \cdot 1000 \\
 & - \\
 & \left(\pi \cdot d^3 \right) / 32 \\
 & 2 \cdot W_{fat} \\
 & M / W_{fat} \\
 & T / W_{p_fat} \\
 & \left(3 \cdot \tau_{fat}^2 \right)^{1/2} \\
 & \left(\left(\sigma_{fat}^2 \right) + 3 \cdot \left(\tau_{fat}^2 \right) \right)^{1/2}
 \end{aligned}$$

d) Factor de tamaño C_s

Para sección circular en SI, Mott da [ mott cap 5] :

- si $D \leq 7.62 \text{ mm} \rightarrow C_s = 1.0$
- si $7.62 < D \leq 50 \text{ mm}$:

$$C_s = \left(\frac{D}{7.62} \right)^{-0.11}$$

- si $50 < D \leq 250 \text{ mm}$:

$$C_s = 0.859 - 0.000837D$$

con D en mm

Datos	
Variable	Identificación
Momento Flector	M
Distancia al eje neutro	y
Diámetro seleccionado	d
Tension de fluencia del acero EJE	sigma_fl

Cálculo de factores	
Variable	Identificación
Tension de flexion	TdFlex
Factor de seguridad	

Unidades	Valor
Nm	-427,500.00
m	0.13
m	0.25
Mpa	850

Unidades	Valor
MPa	-278.69
	3