

## Cálculo de rodamientos

### Datos de entrada

#### Geometría del rodamiento

Tipo de rodamiento		Rodamientos de bolas con cuatro puntos de contacto (radial)
Diámetro interno del rodamiento	d	1300.0 mm
Diámetro externo del rodamiento	D	1500.0 mm
Anchura del rodamiento	B	100.000 mm
Número de elementos rodantes	Z	60
Diámetro del rodillo	Dw	60.000 mm
Diámetro de paso	Dpw	1400.0 mm
Conformidad de la pista interna	fi	0.53
Conformidad de la pista externa	fe	0.53
Ángulo nominal de contacto	$\alpha$	45.000 °
Definición de la holgura		Entrada de usuario para la holgura de funcionamiento
Definición de la tolerancia del rodamiento		No considerado
Holgura axial nominal	Pa	0.0100 mm
Modo de generación de la holgura		Dirección axial
<b>Cargas</b>		
Velocidad del anillo interno	ni	0.0000 rpm
		El anillo interno es estacionario respecto a la carga
Velocidad del anillo externo	ne	10.000 rpm
		El anillo externo gira respecto a la carga
Fuerza axial	Fx	500.000 kN
Fuerza radial Y	Fy	0.0000 kN
Fuerza radial Z	Fz	100.000 kN
Momento Y	My	150000 Nm
Momento Z	Mz	0.0000 Nm
Temperatura del anillo interno	T_i	20.000 °C
Temperatura del anillo externo	T_e	20.000 °C
Capacidad de carga dinámica	Cr	762.661 kN
Capacidad de carga estática	C0r	3370.2 kN
Límite de carga a fatiga	Cur	60.151 kN
Fiabilidad	reliability	90.000 %
Valor máximo permisible para aISO	aISOMax	50
<b>Material</b>		
Dureza superficial de la pista interna	HRC_i	54

Dureza superficial de la pista externa	HRC_e	54
Límite de rotura del núcleo de la pista interna	Rm_i	1000.0 MPa
Límite de rotura del núcleo de la pista externa	Rm_e	1000.0 MPa
Material para el anillo interno	Steel	
Material para el anillo externo	Steel	
Material del elemento rodante	Steel	

## Lubricación

Lubricante	ISO VG 220 mineral oil	
Viscosidad cinemática a 40°C	v40	220.000 mm <sup>2</sup> /s
Viscosidad cinemática a 100°C	v100	19.000 mm <sup>2</sup> /s
Densidad del aceite	rhoOil	890.000 kg/m <sup>3</sup>
Temperatura del aceite	θOil	70.000 °C
El aceite no contiene aditivos efectivos EP		
Viscosidad cinemática del aceite en funcionamiento	v(θ)	51.794 mm <sup>2</sup> /s
Densidad del aceite en funcionamiento	ρ(θ)	851.593 kg/m <sup>3</sup>
Pureza del lubricante	Lubricación de grasa, de contaminación ligera a típica	

## Resultados

Las fuerzas centrífugas no son consideradas

### Geometría interna del rodamiento

Número de elementos rodantes	Z	60
Diámetro del rodillo	Dw	60.000 mm
Diámetro de paso	Dpw	1400.0 mm
Conformidad de la pista interna	fi	0.53
Conformidad de la pista externa	fe	0.53
Ángulo nominal de contacto	α	45.000 °
Distancia entre los centros de curvatura de los anillos interno y externo	δCC	2.5406 mm
Distancia entre los centros de curvatura del anillo interno	δCC_i	2.5406 mm
Distancia entre los centros de curvatura del anillo externo	δCC_e	2.5406 mm
Holgura diametral nominal	Pd	0.0100 mm
Holgura axial nominal	Pa	0.0100 mm
Diámetro de la pista interna	di	1338.9 mm
Diámetro de la pista externa	de	1461.1 mm
Radio de la pista interna	ri	31.800 mm
Radio de la pista externa	re	31.800 mm
Distancia entre elementos rodantes	δRE	13.270 mm
Diámetro del hombro del anillo interno	dSi	1376.0 mm
Ángulo límite de contacto del anillo interno	αlim_i	65.330 °
Diámetro del hombro del anillo externo	dSe	1424.0 mm
Ángulo límite de contacto del anillo externo	αlim_e	65.330 °
Extensión de la elipse de contacto del anillo interno	dCimax	1369.4 mm

Extensión de la elipse de contacto del anillo externo	dCemin	1430.6 mm
Relación de longitud de la elipse en la pista interna	eLR_i	130.815 %
Relación de longitud de la elipse en la pista externa	eLR_e	131.215 %
Avance circunferencial de la bola	$\Delta b_{\text{circ}}$	1.5016 mm
Desviación axial de la bola	$\Delta b_{\text{ax}}$	0.1011 mm
Spin-to-roll ratio máxima	maxSpinToRoll	13.4424

## Fuerzas y desplazamientos

Fuerza axial	Fx	500.000 kN
Fuerza radial Y	Fy	0.0000 kN
Fuerza radial Z	Fz	100.000 kN
Desplazamiento X	ux	97.592 $\mu\text{m}$
Desplazamiento Y	uy	-0.0000 $\mu\text{m}$
Desplazamiento Z	uz	-65.4682 $\mu\text{m}$
Momento Y	My	150000 Nm
Momento Z	Mz	0.0000 Nm
Rotación alrededor de Y	ry	0.1445 mrad
Rotación alrededor de Z	rz	0.0000 mrad
Momento de fricción	Mloss	761.689 Nm
Pérdida de potencia	Ploss	797.646 W
Presión máxima en la pista interna	pmax_i	1818.0 MPa
Presión máxima en la pista externa	pmax_e	1771.8 MPa
Máxima presión	pmax	1818.0 MPa
Presión media	pavg	1212.0 MPa
Factor de seguridad estático (ISO 17956)	S0eff	9.60183

El factor de seguridad esta reducido a causa de la dureza

Límite para la fuerza axial, anillo interno	Fa_max_i	3523.8 kN
Límite para la fuerza axial, anillo externo	Fa_max_e	3563.5 kN
Límite para la fuerza axial	Fa_max	3523.8 kN

## Vida

Capacidad de carga dinámica	Cr	762.661 kN
Capacidad de carga estática	C0r	3370.2 kN
Límite de carga a fatiga	Cur	60.151 kN

Las capacidades de carga según ISO, solo como comparación:

Las capacidades de carga C\_ISO y C0\_ISO están reducidas a causa de la dureza

Reducción de la capacidad de carga debido a la dureza según Harris

	C_ISO	762.661 kN
	C0_ISO	3370.2 kN
	Cu_ISO	60.151 kN
Factor de corrección de vida para la fiabilidad	a1	1
Cociente de viscosidades	$\kappa$	0.291162
Factor de contaminación	eC	0.349479

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

Factor de corrección de vida	aISO	0.206981
Carga de referencia	Pref	405137 N
Vida nominal de referencia básica	L10r	6.67098
Vida nominal de referencia básica	L10rh	11118.3 h
Vida modificada de referencia	Lnmr	1.38077
Vida modificada de referencia	Lnmrh	2301.3 h
<b>Vida según ISO 281</b>		
Factor de carga radial dinámica	X	0.54
Factor de carga axial dinámica	Y	0.81
Carga dinámica equivalente	P	459000 N
Vida nominal	L10	4.58729
Vida nominal	L10h	7645.5 h
Factor de corrección de vida	aISO	0.200706
Vida modificada	Ln	0.920697
Vida modificada	Ln <sub>mh</sub>	1534.5 h
Carga estática equivalente	P0	310000 N
Factor de seguridad estático (ISO 76)	S0	10.8715
<b>Parámetros de desgaste</b>		
Momento de fricción	Mloss	761.689 Nm
Pérdida de potencia	Ploss	797.646 W
Pérdida de potencia en la pista interna	Ploss <sub>i</sub>	411.619 W
Pérdida de potencia en la pista externa	Ploss <sub>e</sub>	386.026 W
Parámetro de desgaste PV <sub>max</sub>	PV <sub>max</sub>	159.108 MPa·m/s
Parámetro de desgaste PV <sub>max_max</sub>	PV <sub>avg_ma</sub> x	106.293 MPa·m/s
Parámetro de desgaste QV	QV	7976.5 W
Resistencia térmica total	R	0.1386 K/W
<b>Tensiones subsuperficiales</b>		
Máxima tensión tangencial para la pista interna	$\tau_{max\_i}$	579.496 MPa
Profundidad para máxima tensión tangencial en la pista interna	$h(\tau_{max\_i})$	0.6892 mm
Límite de fluencia por cizalladura para el núcleo de la pista interna	$\tau_{yield\_i}$	425.000 MPa
Límite de fatiga por cizalladura para el núcleo de la pista interna	$\tau_{a\_i}$	255.000 MPa
Tensión cortante en el núcleo de la pista interna	$\tau\_i$	255.000 MPa
Máxima tensión tangencial para la pista externa	$\tau_{max\_e}$	565.437 MPa
Profundidad para máxima tensión tangencial en la pista externa	$h(\tau_{max\_e})$	0.7090 mm
Límite de fluencia por cizalladura para el núcleo de la pista externa	$\tau_{yield\_e}$	425.000 MPa
Límite de fatiga por cizalladura para el núcleo de la pista externa	$\tau_{a\_e}$	255.000 MPa
Tensión cortante en el núcleo de la pista externa	$\tau\_e$	255.000 MPa
Profundidad requerida de dureza en la pista interna	hd <sub>min_i</sub>	2.9052 mm

Profundidad requerida de dureza en la pista externa      h<sub>dmin\_e</sub>      2.9055 mm

**Frecuencias de daño**

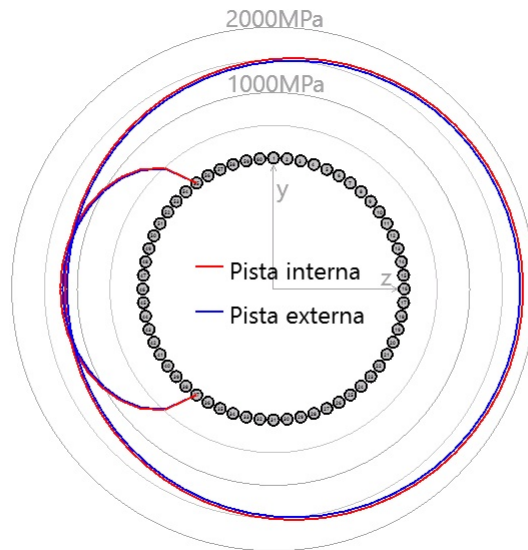
Velocidad del anillo interno	ni	0.00 1/s	(0rpm)
Velocidad del anillo externo	ne	0.17 1/s	(10rpm)
Velocidad de rotación de la jaula	fc	0.09 1/s	(5rpm)
Frecuencia de daño para la pista interna	fip	-5.15 1/s	(-309rpm)
Frecuencia de daño para la pista externa	fep	4.85 1/s	(291rpm)
Frecuencia de daño para el elemento rodante	frp	3.89 1/s	(233rpm)

**Matriz de rigidez del rodamiento**

	ux [μm]	uy [μm]	uz [μm]	ry [mrad]	rz [mrad]
Fx [N]	10040.783	-0.000	2169.967	-130622.857	-0.105
Fy [N]	0.000	4238.116	0.000	-0.051	-2615096.909
Fz [N]	2169.976	0.000	5214.629	1918044.536	0.051
My [Nm]	-129.950	0.000	1918.420	2698493.673	0.038
Mz [Nm]	-0.000	-2615.269	-0.000	0.038	2221642.209

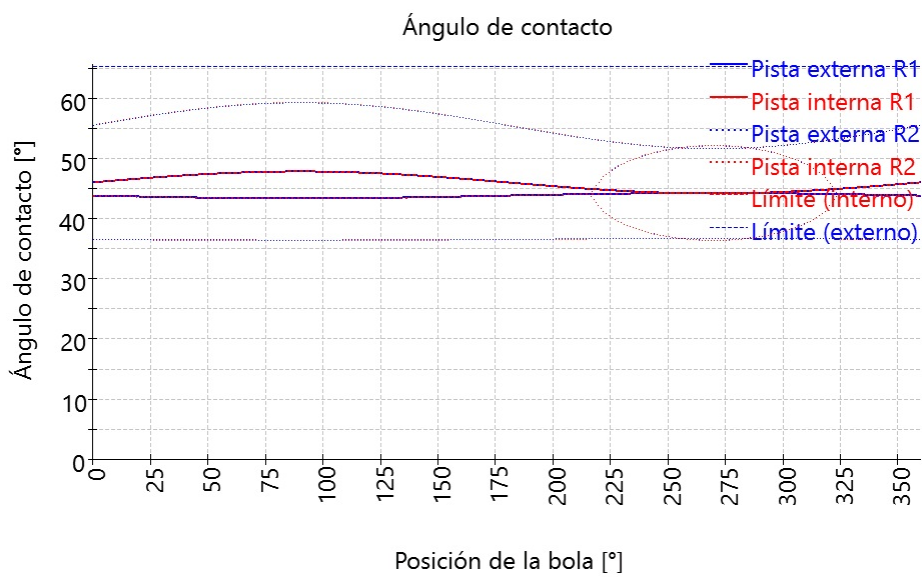
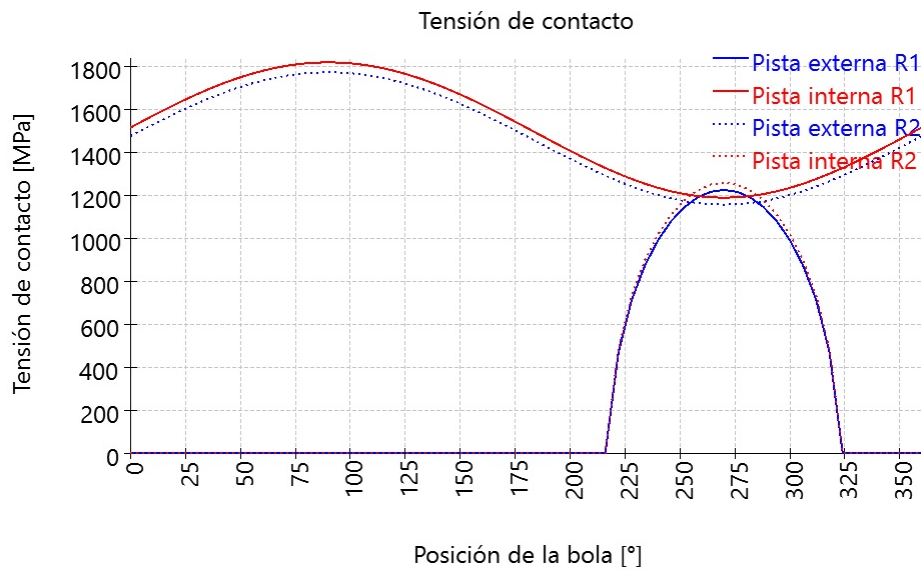
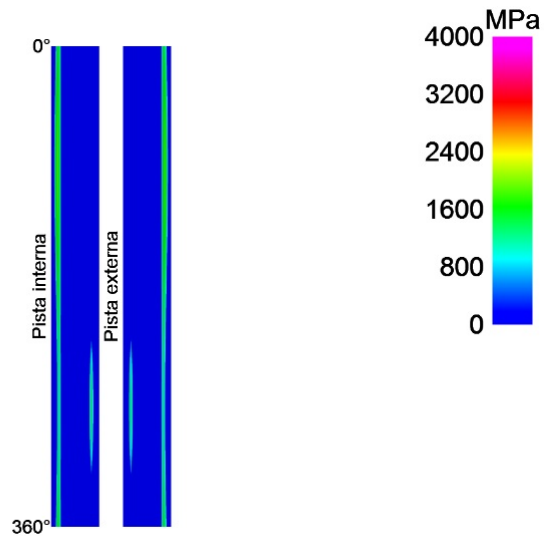
**Matriz de cumplimiento de rodamiento**

	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	My [Nm]	Mz [Nm]
ux [μm]	0.00011	0.00000	-0.00007	0.00005	0.00000
uy [μm]	0.00000	0.00086	0.00000	0.00000	0.00102
uz [μm]	-0.00007	0.00000	0.00030	-0.00022	0.00000
ry [mrad]	0.00000	0.00000	-0.00000	0.00000	0.00000
rz [mrad]	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000



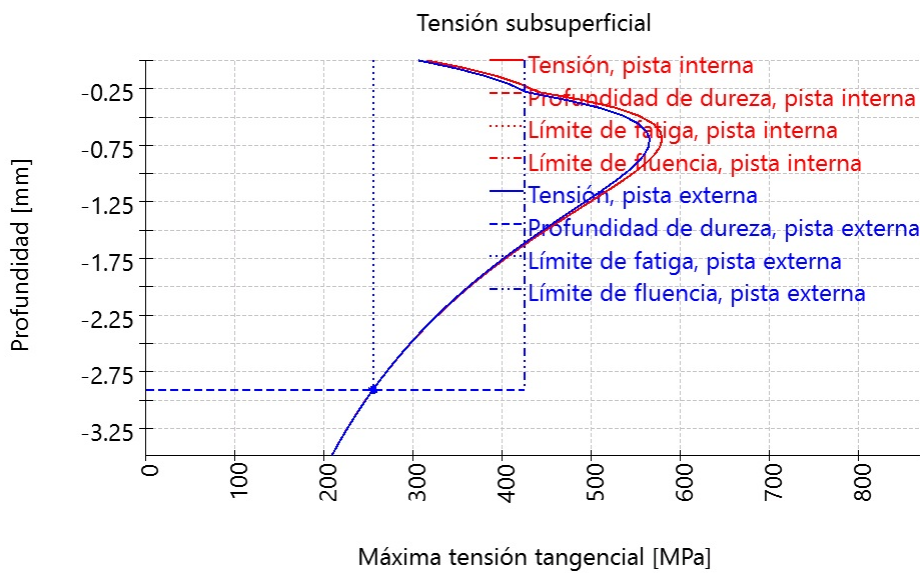
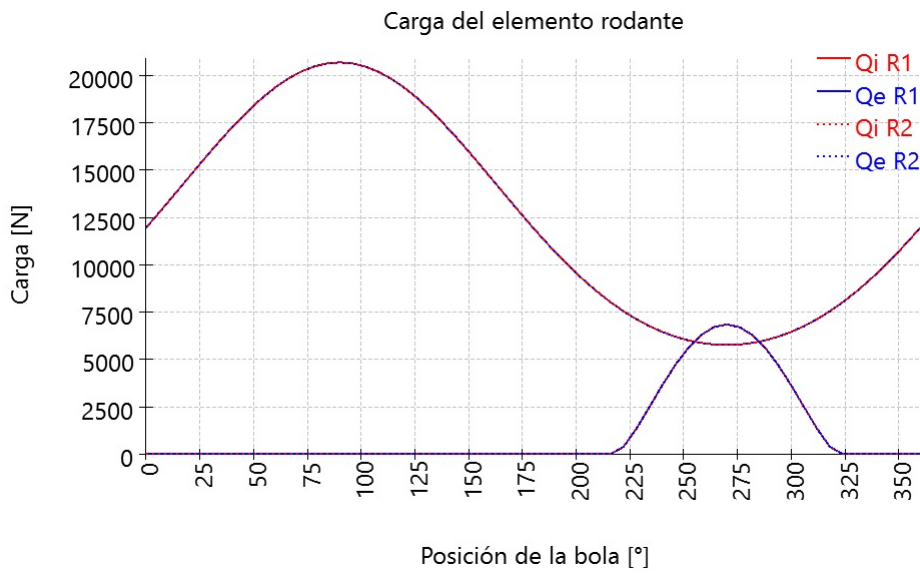
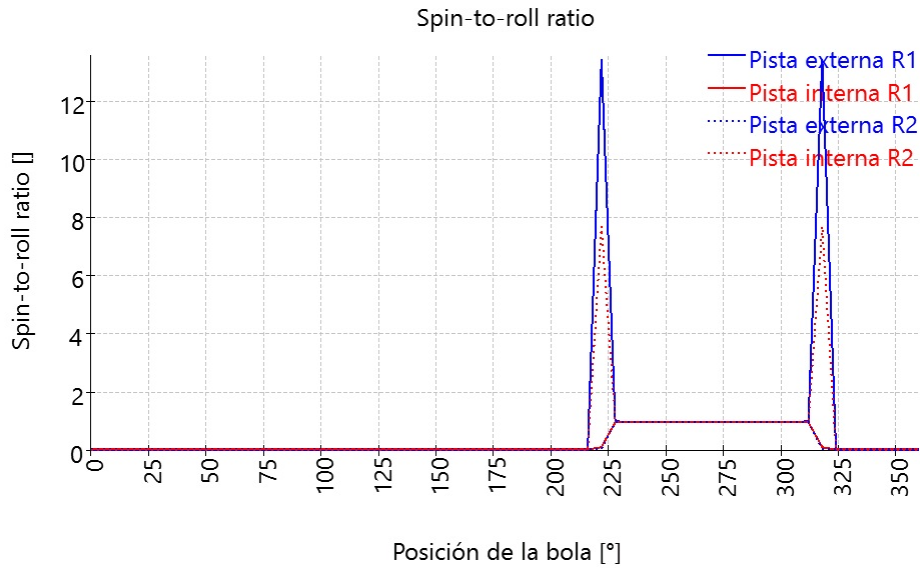
# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini



# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini



# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

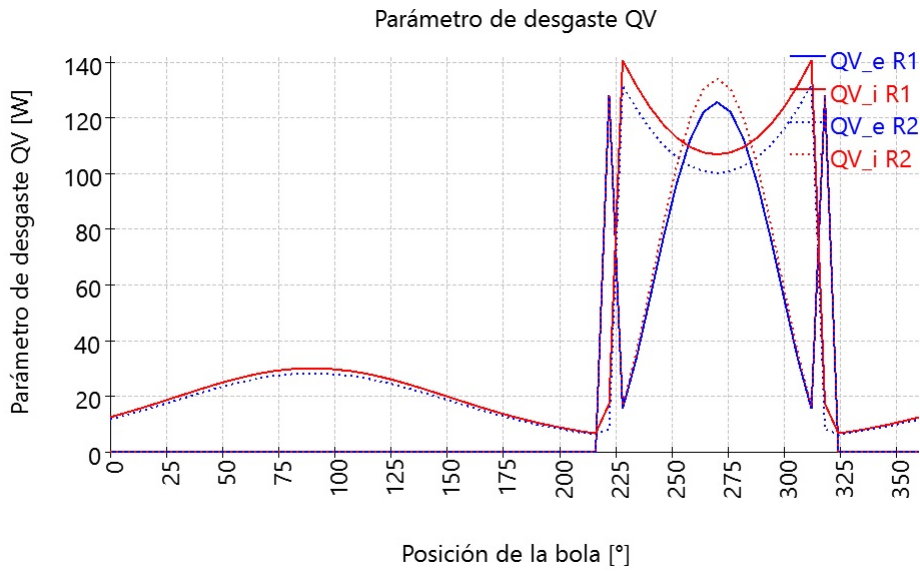
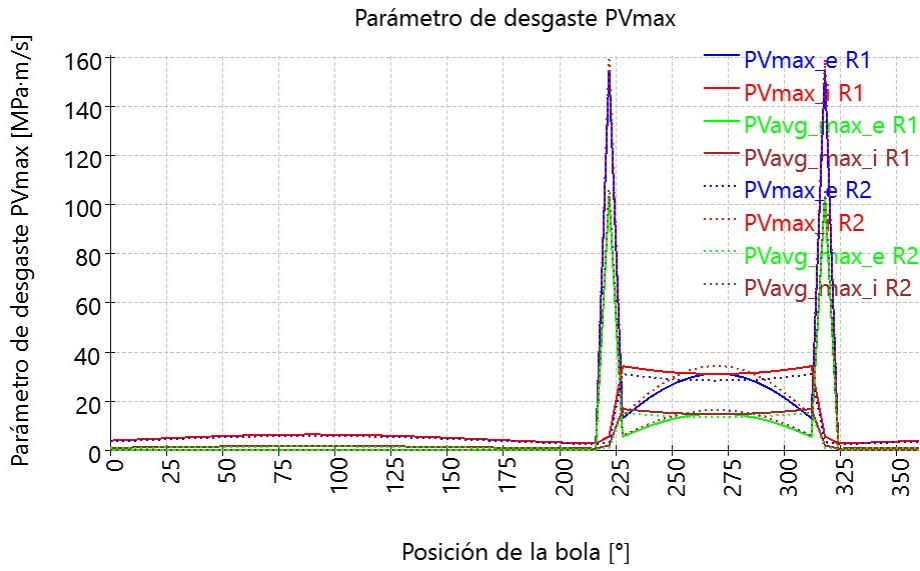


Tabla de resultados para el rodamiento 1

Bola	$\psi$ [°]	$\alpha_i$ [°]	$\alpha_e$ [°]	$Q_i$ [N]	$Q_e$ [N]	$p_i$ [MPa]	$p_e$ [MPa]	$\alpha_{i_r}$ [°]	$\alpha_{e_r}$ [°]	$Q_{i_r}$ [N]	$Q_{e_r}$ [N]	$p_{i_r}$ [MPa]	$p_{e_r}$ [MPa]	eLR <sub>i</sub>	eLR <sub>e</sub>
1	0.00	46.02	43.83	11948.4	0	1514.80	0.00	43.82	46.02	0	11948.4	0.00	1475.01	1.57	1.58
2	6.00	46.21	43.78	12737	0	1547.35	0.00	43.77	46.21	0	12737	0.00	1506.84	1.54	1.54
3	12.00	46.40	43.73	13544.7	0	1579.31	0.00	43.72	46.40	0	13544.7	0.00	1538.11	1.51	1.51
4	18.00	46.59	43.69	14361.6	0	1610.37	0.00	43.68	46.59	0	14361.6	0.00	1568.50	1.48	1.48
5	24.00	46.77	43.64	15176.8	0	1640.21	0.00	43.63	46.77	0	15176.8	0.00	1597.70	1.45	1.46
6	30.00	46.93	43.60	15978.5	0	1668.53	0.00	43.59	46.93	0	15978.5	0.00	1625.42	1.43	1.43
7	36.00	47.09	43.56	16754.6	0	1695.04	0.00	43.55	47.09	0	16754.6	0.00	1651.38	1.40	1.41
8	42.00	47.24	43.52	17492.4	0	1719.51	0.00	43.51	47.24	0	17492.4	0.00	1675.34	1.38	1.39
9	48.00	47.38	43.49	18179.6	0	1741.67	0.00	43.48	47.38	0	18179.6	0.00	1697.04	1.37	1.37
10	54.00	47.49	43.46	18803.8	0	1761.33	0.00	43.44	47.49	0	18803.8	0.00	1716.30	1.35	1.35
11	60.00	47.60	43.43	19353.8	0	1778.29	0.00	43.42	47.60	0	19353.8	0.00	1732.92	1.34	1.34
12	66.00	47.68	43.41	19819.2	0	1792.40	0.00	43.39	47.68	0	19819.2	0.00	1746.73	1.33	1.33
13	72.00	47.75	43.39	20191.1	0	1803.51	0.00	43.38	47.75	0	20191.1	0.00	1757.62	1.32	1.32
14	78.00	47.80	43.38	20462.2	0	1811.52	0.00	43.36	47.80	0	20462.2	0.00	1765.47	1.31	1.32
15	84.00	47.83	43.37	20627	0	1816.36	0.00	43.36	47.83	0	20627	0.00	1770.21	1.31	1.31



# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

Bola	$\psi$ [°]	$\alpha_i$ [°]	$\alpha_e$ [°]	$Q_i$ [N]	$Q_e$ [N]	$p_{i_l}$ [MPa]	$p_{e_l}$ [MPa]	$\alpha_{i_r}$ [°]	$\alpha_{e_r}$ [°]	$Q_{i_r}$ [N]	$Q_{e_r}$ [N]	$p_{i_r}$ [MPa]	$p_{e_r}$ [MPa]	eLR <sub>i</sub>	eLR <sub>e</sub>
16	90.00	47.84	43.37	20682.3	0	1817.97	0.00	43.35	47.84	0	20682.3	0.00	1771.80	1.31	1.31
17	96.00	47.83	43.37	20627	0	1816.36	0.00	43.36	47.83	0	20627	0.00	1770.21	1.31	1.31
18	102.00	47.80	43.38	20462.2	0	1811.52	0.00	43.36	47.80	0	20462.2	0.00	1765.47	1.31	1.32
19	108.00	47.75	43.39	20191.1	0	1803.51	0.00	43.38	47.75	0	20191.1	0.00	1757.62	1.32	1.32
20	114.00	47.68	43.41	19819.2	0	1792.40	0.00	43.39	47.68	0	19819.2	0.00	1746.73	1.33	1.33
21	120.00	47.60	43.43	19353.8	0	1778.29	0.00	43.42	47.60	0	19353.8	0.00	1732.92	1.34	1.34
22	126.00	47.49	43.46	18803.8	0	1761.33	0.00	43.44	47.49	0	18803.8	0.00	1716.30	1.35	1.35
23	132.00	47.38	43.49	18179.6	0	1741.67	0.00	43.48	47.38	0	18179.6	0.00	1697.04	1.37	1.37
24	138.00	47.24	43.52	17492.4	0	1719.51	0.00	43.51	47.24	0	17492.4	0.00	1675.34	1.38	1.39
25	144.00	47.09	43.56	16754.6	0	1695.04	0.00	43.55	47.09	0	16754.6	0.00	1651.38	1.40	1.41
26	150.00	46.93	43.60	15978.5	0	1668.53	0.00	43.59	46.93	0	15978.5	0.00	1625.42	1.43	1.43
27	156.00	46.77	43.64	15176.8	0	1640.21	0.00	43.63	46.77	0	15176.8	0.00	1597.70	1.45	1.46
28	162.00	46.59	43.69	14361.6	0	1610.37	0.00	43.68	46.59	0	14361.6	0.00	1568.50	1.48	1.48
29	168.00	46.40	43.73	13544.7	0	1579.31	0.00	43.72	46.40	0	13544.7	0.00	1538.11	1.51	1.51
30	174.00	46.21	43.78	12737	0	1547.35	0.00	43.77	46.21	0	12737	0.00	1506.84	1.54	1.54
31	180.00	46.02	43.83	11948.4	0	1514.80	0.00	43.82	46.02	0	11948.4	0.00	1475.01	1.57	1.58
32	186.00	45.83	43.87	11187.6	0	1482.01	0.00	43.87	45.83	0	11187.6	0.00	1442.96	1.61	1.61
33	192.00	45.64	43.92	10462.2	0	1449.33	0.00	43.91	45.64	0	10462.2	0.00	1411.01	1.64	1.65
34	198.00	45.46	43.96	9778.57	0	1417.12	0.00	43.96	45.46	0	9778.57	0.00	1379.52	1.68	1.68
35	204.00	45.28	44.00	9141.71	0	1385.72	0.00	44.00	45.28	0	9141.71	0.00	1348.84	1.72	1.72
36	210.00	45.11	44.04	8555.54	0	1355.50	0.00	44.04	45.11	0	8555.54	0.00	1319.32	1.75	1.76
37	216.00	44.94	44.08	8022.92	0	1326.82	0.00	44.08	44.94	0	8022.92	0.00	1291.31	1.79	1.80
38	222.00	44.79	44.11	7545.76	387.888	1300.03	470.33	44.11	44.80	387.103	7545.73	483.13	1265.14	1.83	1.83
39	228.00	44.65	44.14	7125.15	1346.52	1275.45	712.16	44.15	44.66	1345.6	7125.09	731.85	1241.14	1.86	1.87
40	234.00	44.53	44.17	6761.6	2478.42	1253.42	872.77	44.17	44.54	2477.39	6761.47	896.98	1219.62	1.90	1.90
41	240.00	44.42	44.19	6455.1	3628.1	1234.21	990.99	44.20	44.43	3626.98	6454.88	1018.50	1200.87	1.92	1.93
42	246.00	44.34	44.21	6205.34	4692.15	1218.11	1079.70	44.22	44.35	4690.97	6205.02	1109.68	1185.15	1.95	1.96
43	252.00	44.27	44.23	6011.84	5594.28	1205.34	1144.89	44.23	44.28	5593.06	6011.43	1176.68	1172.68	1.97	1.98
44	258.00	44.21	44.24	5874.1	6277.97	1196.08	1189.75	44.25	44.23	6276.72	5873.6	1222.79	1163.63	1.95	1.96
45	264.00	44.18	44.25	5791.65	6703.78	1190.46	1216.06	44.25	44.20	6702.51	5791.1	1249.84	1158.15	1.92	1.93
46	270.00	44.17	44.25	5764.2	6848.3	1188.58	1224.74	44.25	44.19	6847.03	5763.64	1258.76	1156.31	1.91	1.92
47	276.00	44.18	44.25	5791.65	6703.78	1190.46	1216.06	44.25	44.20	6702.51	5791.1	1249.84	1158.15	1.92	1.93
48	282.00	44.21	44.24	5874.1	6277.97	1196.08	1189.75	44.25	44.23	6276.72	5873.6	1222.79	1163.63	1.95	1.96
49	288.00	44.27	44.23	6011.84	5594.28	1205.34	1144.89	44.23	44.28	5593.06	6011.43	1176.68	1172.68	1.97	1.98
50	294.00	44.34	44.21	6205.34	4692.15	1218.11	1079.70	44.22	44.35	4690.97	6205.02	1109.68	1185.15	1.95	1.96
51	300.00	44.42	44.19	6455.1	3628.1	1234.21	990.99	44.20	44.43	3626.98	6454.88	1018.50	1200.87	1.92	1.93
52	306.00	44.53	44.17	6761.6	2478.42	1253.42	872.77	44.17	44.54	2477.39	6761.47	896.98	1219.62	1.90	1.90
53	312.00	44.65	44.14	7125.15	1346.52	1275.45	712.16	44.15	44.66	1345.6	7125.09	731.85	1241.14	1.86	1.87
54	318.00	44.79	44.11	7545.76	387.888	1300.03	470.33	44.11	44.80	387.103	7545.73	483.13	1265.14	1.83	1.83
55	324.00	44.94	44.08	8022.92	0	1326.82	0.00	44.08	44.94	0	8022.92	0.00	1291.31	1.79	1.80
56	330.00	45.11	44.04	8555.54	0	1355.50	0.00	44.04	45.11	0	8555.54	0.00	1319.32	1.75	1.76
57	336.00	45.28	44.00	9141.71	0	1385.72	0.00	44.00	45.28	0	9141.71	0.00	1348.84	1.72	1.72
58	342.00	45.46	43.96	9778.57	0	1417.12	0.00	43.96	45.46	0	9778.57	0.00	1379.52	1.68	1.68
59	348.00	45.64	43.92	10462.2	0	1449.33	0.00	43.91	45.64	0	10462.2	0.00	1411.01	1.64	1.65
60	354.00	45.83	43.87	11187.6	0	1482.01	0.00	43.87	45.83	0	11187.6	0.00	1442.96	1.61	1.61

- $\psi$  : Posición de la bola
- $\alpha_i$  : Ángulo de contacto de la pista interna
- $\alpha_e$  : Ángulo de contacto de la pista externa
- $Q_i$  : Fuerza en la pista interna

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

- Qe : Fuerza en la pista externa
- pi : Presión máxima en la pista interna
- pe : Presión máxima en la pista externa
- eLR\_i : Relación de longitud de la elipse en la pista interna
- eLR\_e : Relación de longitud de la elipse en la pista externa

Bola	$\omega_{spin\_i_l}$ [rad/s]	$\omega_{spin\_e_l}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_i_l}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_e_l}$ [rad/s]	QV_i_l [W]	QV_e_l [W]	PVmax_i_l [MPa·m/s]	PVmax_e_l [MPa·m/s]	$\omega_{spin\_i_r}$ [rad/s]	$\omega_{spin\_e_r}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_i_r}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_e_r}$ [rad/s]	QV_i_r [W]	QV_e_r [W]	PVmax_i_r [MPa·m/s]	PVmax_e_r [MPa·m/s]
1	0.4	0.0	12.6	0.0	12.6	0.0	4.0	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	11.8	0.0	3.6
2	0.4	0.0	12.6	0.0	13.9	0.0	4.2	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	13.1	0.0	3.8
3	0.4	0.0	12.6	0.0	15.4	0.0	4.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	14.4	0.0	4.0
4	0.4	0.0	12.6	0.0	16.9	0.0	4.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	15.8	0.0	4.2
5	0.4	0.0	12.6	0.0	18.4	0.0	4.9	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	17.3	0.0	4.5
6	0.4	0.0	12.6	0.0	20.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	18.7	0.0	4.7
7	0.4	0.0	12.6	0.0	21.5	0.0	5.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	20.2	0.0	4.9
8	0.4	0.0	12.6	0.0	23.1	0.0	5.6	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	21.7	0.0	5.1
9	0.4	0.0	12.6	0.0	24.5	0.0	5.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	23.0	0.0	5.2
10	0.4	0.0	12.6	0.0	25.9	0.0	5.9	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	24.3	0.0	5.4
11	0.4	0.0	12.6	0.0	27.1	0.0	6.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	25.5	0.0	5.6
12	0.4	0.0	12.6	0.0	28.2	0.0	6.2	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	26.5	0.0	5.7
13	0.4	0.0	12.6	0.0	29.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	27.3	0.0	5.8
14	0.4	0.0	12.6	0.0	29.6	0.0	6.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	27.8	0.0	5.8
15	0.4	0.0	12.6	0.0	30.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	28.2	0.0	5.9
16	0.4	0.0	12.6	0.0	30.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	28.2	0.0	5.9
17	0.4	0.0	12.6	0.0	30.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	28.2	0.0	5.9
18	0.4	0.0	12.6	0.0	29.5	0.0	6.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	27.7	0.0	5.9
19	0.4	0.0	12.6	0.0	29.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	27.3	0.0	5.8
20	0.4	0.0	12.6	0.0	28.2	0.0	6.2	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	26.5	0.0	5.7
21	0.4	0.0	12.6	0.0	27.1	0.0	6.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	25.5	0.0	5.6
22	0.4	0.0	12.6	0.0	25.9	0.0	5.9	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	24.3	0.0	5.4
23	0.4	0.0	12.6	0.0	24.5	0.0	5.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	23.0	0.0	5.2
24	0.4	0.0	12.6	0.0	23.1	0.0	5.6	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	21.7	0.0	5.1
25	0.4	0.0	12.6	0.0	21.5	0.0	5.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	20.2	0.0	4.9
26	0.4	0.0	12.6	0.0	20.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	18.7	0.0	4.7
27	0.4	0.0	12.6	0.0	18.4	0.0	4.9	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	17.3	0.0	4.5
28	0.4	0.0	12.6	0.0	16.9	0.0	4.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	15.8	0.0	4.2
29	0.4	0.0	12.6	0.0	15.4	0.0	4.4	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	14.4	0.0	4.0
30	0.4	0.0	12.6	0.0	13.9	0.0	4.2	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	13.1	0.0	3.8
31	0.4	0.0	12.6	0.0	12.6	0.0	4.0	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	11.8	0.0	3.6
32	0.4	0.0	12.6	0.0	11.4	0.0	3.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	10.7	0.0	3.4
33	0.4	0.0	12.6	0.0	10.2	0.0	3.5	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	9.6	0.0	3.2
34	0.4	0.0	12.6	0.0	9.2	0.0	3.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	8.6	0.0	3.0
35	0.4	0.0	12.6	0.0	8.3	0.0	3.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	7.8	0.0	2.8
36	0.4	0.0	12.6	0.0	7.4	0.0	3.0	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	7.0	0.0	2.7
37	0.4	0.0	12.6	0.0	6.7	0.0	2.8	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	6.3	0.0	2.5
38	1.4	11.8	12.6	0.9	17.4	128.1	5.7	154.9	12.6	0.7	1.6	11.8	127.7	8.3	159.1	3.3
39	12.1	11.6	12.6	11.7	140.6	15.6	34.2	13.0	12.3	11.4	12.4	11.8	16.5	131.7	14.1	31.0
40	12.2	11.6	12.6	11.7	131.7	33.3	33.4	17.4	12.3	11.5	12.5	11.8	35.4	123.4	19.0	30.3
41	12.2	11.5	12.6	11.8	124.0	54.6	32.7	21.4	12.3	11.5	12.5	11.8	58.2	116.2	23.5	29.7
42	12.2	11.5	12.6	11.8	117.7	76.4	32.1	24.9	12.2	11.5	12.5	11.8	81.5	110.3	27.3	29.2

# MESYS Shaft and Rolling Bearing Calculation

Change this text in mesys.ini

Bola	$\omega_{spin\_i\_l}$ [rad/s]	$\omega_{spin\_e\_l}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_i\_l}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_e\_l}$ [rad/s]	QV_i_l [W]	QV_e_l [W]	PVmax_i_l [MPa·m/s]	PVmax_e_l [MPa·m/s]	$\omega_{spin\_i\_r}$ [rad/s]	$\omega_{spin\_e\_r}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_i\_r}$ [rad/s]	$\omega_{roll\_e\_r}$ [rad/s]	QV_i_r [W]	QV_e_r [W]	PVmax_i_r [MPa·m/s]	PVmax_e_r [MPa·m/s]
43	12.2	11.5	12.5	11.8	112.9	96.3	31.6	27.6	12.2	11.5	12.5	11.8	102.7	105.8	30.4	28.8
44	12.2	11.5	12.5	11.8	109.5	112.0	31.3	29.6	12.2	11.5	12.5	11.8	119.5	102.7	32.6	28.6
45	12.2	11.5	12.5	11.8	107.5	122.1	31.2	30.9	12.2	11.5	12.5	11.8	130.3	100.8	34.0	28.5
46	12.2	11.5	12.5	11.8	106.9	125.6	31.1	31.3	12.2	11.5	12.5	11.8	134.0	100.2	34.4	28.4
47	12.2	11.5	12.5	11.8	107.5	122.1	31.2	30.9	12.2	11.5	12.5	11.8	130.3	100.8	34.0	28.5
48	12.2	11.5	12.5	11.8	109.5	112.0	31.3	29.6	12.2	11.5	12.5	11.8	119.5	102.7	32.6	28.6
49	12.2	11.5	12.5	11.8	112.9	96.3	31.6	27.6	12.2	11.5	12.5	11.8	102.7	105.8	30.4	28.8
50	12.2	11.5	12.6	11.8	117.7	76.4	32.1	24.9	12.2	11.5	12.5	11.8	81.5	110.3	27.3	29.2
51	12.2	11.5	12.6	11.8	124.0	54.6	32.7	21.4	12.3	11.5	12.5	11.8	58.2	116.2	23.5	29.7
52	12.2	11.6	12.6	11.7	131.7	33.3	33.4	17.4	12.3	11.5	12.5	11.8	35.4	123.4	19.0	30.3
53	12.1	11.6	12.6	11.7	140.6	15.6	34.2	13.0	12.3	11.4	12.4	11.8	16.5	131.7	14.1	31.0
54	1.4	11.8	12.6	0.9	17.4	128.1	5.7	154.9	12.6	0.7	1.6	11.8	127.7	8.3	159.1	3.3
55	0.4	0.0	12.6	0.0	6.7	0.0	2.8	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	6.3	0.0	2.5
56	0.4	0.0	12.6	0.0	7.4	0.0	3.0	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	7.0	0.0	2.7
57	0.4	0.0	12.6	0.0	8.3	0.0	3.1	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	7.8	0.0	2.8
58	0.4	0.0	12.6	0.0	9.2	0.0	3.3	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	8.6	0.0	3.0
59	0.4	0.0	12.6	0.0	10.2	0.0	3.5	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	9.6	0.0	3.2
60	0.4	0.0	12.6	0.0	11.4	0.0	3.7	0.0	0.0	0.4	0.0	11.9	0.0	10.7	0.0	3.4