

## Fórmulas para el artículo “Cálculo de la duración de vida”

**Fórmula 1: Vida útil en  $10^6$  revoluciones:**para rodamientos de bolas:  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$ para rodamientos de rodillos:  $L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}}$ Vida útil en horas de funcionamiento:  $L_{10h} = \left(\frac{C}{P}\right)^p * 10^6/60^n$ **Fórmula 2: carga dinámica equivalente  $P$** 

$$P = X \times F_r + Y \times F_a$$

$F_r$	Fuerza radial sobre el rodamiento
$F_a$	Fuerza axial sobre el rodamiento
$X$	El factor de carga radial puede consultarse en el <a href="#">catálogo</a> para cada tipo de rodamiento.
$Y$	El factor de carga axial puede consultarse en el <a href="#">catálogo</a> para cada tipo de rodamiento.

**Fórmula 3: cálculo de la vida útil modificada ampliada  $L_{nm}$  y  $L_{nmh}$**

$$L_{nm} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10}$$

$$L_{nmh} = a_1 \times a_{ISO} \times L_{10h}$$

$L_{nm}$	Vida útil corregida en $10^6$ revoluciones
$L_{nmh}$	Vida útil corregida en horas
$a_1$	Coeficiente de vida útil para la fiabilidad
$a_{ISO}$	Coeficiente de vida útil para las condiciones de funcionamiento $a_{ISO} = f(e_c \times C_u \div P, \kappa)$ $e_c$ = Coeficiente de impureza $C_u$ = Carga límite de fatiga $P$ = Carga dinámica equivalente $\kappa$ = Relación de viscosidad
$L_{10}$	Vida nominal: vida de referencia en $10^6$ revoluciones

**Fórmula 4: Relación de viscosidad  $\kappa$**

$$\kappa = \frac{v}{v_1}$$

**Fórmula 5: La viscosidad de referencia  $v_1$  depende de la velocidad  $n$  y de la cantidad**

$D_{pw}$

$$\text{If } n < 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 45\,000 n^{-0,83} D_{pw}^{-0,5}$$

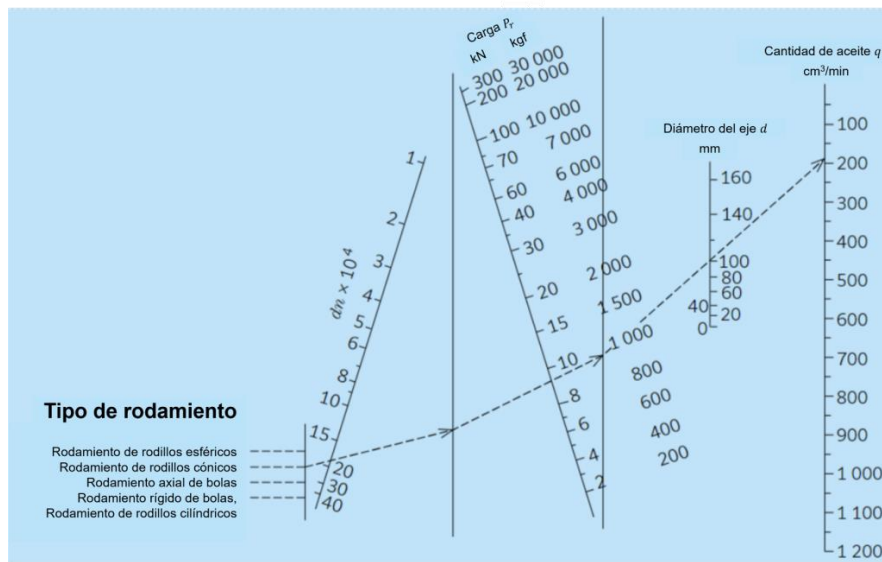
$$\text{If } n \geq 1\,000 \text{ min}^{-1}, v_1 = 4\,500 n^{-0,5} D_{pw}^{-0,5}$$

## Fórmulas para el artículo "Lubricación"

### Fórmula 6: Determinación de la cantidad de aceite necesaria

$$Q = K \times q$$

$Q$	Cantidad de aceite por rodamiento (cm <sup>3</sup> /min)
$K$	Factor de aumento admisible de la temperatura del aceite
$q$	Cantidad de lubricante según el diagrama



## Fórmulas para el artículo "Selección del ajuste de montaje"

Fórmula 7 y 8: Reducción del ajuste debido a una carga radial $\Delta_{dF}$	
<b>Fórmula 7</b> $F_r \leq 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,08 \left( d \times \frac{F_r}{B} \right)^{\frac{1}{2}}$ N	<b>Fórmula 8</b> $F_r > 0,3 C_{or}$ $\Delta_{dF} = 0,02 \left( \frac{F_r}{B} \right)$ N

<p><math>\Delta_{dF}</math> = Reducción ajuste correspondiente a la carga radial, <math>\mu</math> m</p> <p><math>d</math> = Diámetro interior del rodamiento, mm</p> <p><math>B</math> = Anchura del anillo interior, mm</p> <p><math>F_r</math> = Carga radial N {kgf}</p> <p><math>C_{or}</math> = Carga estática nominal N {kgf}</p>
--

<p><b>Fórmula 9: Cálculo ajuste mínimo requerido para la diferencia de temperatura <math>\Delta_{dT}</math></b></p> $\Delta_{dT} = 0,0015 \times d \times \Delta T$ <p><math>\Delta_{dT}</math> = Variación debida a la diferencia de temperatura en <math>\mu</math> m</p> <p><math>\Delta T</math> = Diferencia entre la temperatura del anillo interior del rodamiento y temperatura ambiente en <math>^{\circ}\text{C}</math></p> <p><math>d</math> = Diámetro del agujero del rodamiento en mm</p>
---

<p><b>Fórmula 10: Los coeficientes de dilatación de los distintos materiales deben tenerse en cuenta a la hora de elegir el ajuste.</b></p> $\Delta d_{TE} = (\alpha_1 - \alpha_2) \times d \times \Delta T$ <p><math>\Delta d_{TE}</math> = Cambio en la interferencia debido a diferentes coeficientes de expansión, mm</p> <p><math>\alpha_1</math> = Coeficiente de dilatación del rodamiento, <math>\frac{1}{^{\circ}\text{C}}</math></p> <p><math>\alpha_2</math> = Coeficiente de dilatación del eje y del cárter, <math>\frac{1}{^{\circ}\text{C}}</math></p> <p><math>d</math> = Diámetro de referencia del ajuste correspondiente en mm</p> <p><math>\Delta T</math> = Aumento de la temperatura durante el almacenamiento</p>
--

## Fórmulas para el artículo “Juego del rodamiento, juego de funcionamiento y precarga”

**Fórmula 11: Determinación del juego radial y axial**Juego radial =  $\delta$ Juego axial =  $\delta_1 + \delta_2$ **Fórmula 12: Cálculo del juego de funcionamiento  $\delta_{eff}$** 

$$\delta_{eff} = \delta_o - (\delta_f + \delta_t)$$

 $\delta_{eff}$  = Juego de funcionamiento (ajuste efectivo), mm $\delta_o$  = Juego del rodamiento, mm $\delta_f$  = Disminución del juego del rodamiento debido a la interferencia causada por los ajustes, mm $\delta_t$  = Disminución del juego del rodamiento debido a las diferencias de temperatura entre los anillos interior y exterior, mm**Fórmula 13: El exceso  $\delta_f$** 

$$\delta_f = (0,70 \sim 0,90) \Delta_{deff}$$

 $\Delta_{deff}$  indica la sobremedida efectiva en mm.**Fórmula 14: Reducción del juego de funcionamiento debido a una diferencia de temperatura en el rodamiento  $\delta_t$** 

$$\delta_t = \alpha \times \Delta T \times D_o$$

 $\alpha$  = Coeficiente de dilatación por temperatura del material del rodamiento,  $12,5 \times \frac{10^6}{^\circ\text{C}}$  $\Delta T$  = Diferencia de temperatura (anillo interior/exterior) en  $^\circ\text{C}$  $D_o$  = Diámetro de la pista anillo exterior, mm

**Fórmulas 15 y 16: El diámetro de la pista de rodadura del anillo exterior  $D_o$**

**Fórmula 15**

Para rodamientos de bolas y rodamientos de rodillos esféricos:  $D_o = 0,20 (d + 4,0D)$

**Fórmula 16**

Para rodamientos de rodillos (excepto rodamientos de rodillos esféricos):

$$D_o = 0,25 (d + 3,0D)$$

**Fórmulas para el artículo “Deformación plástica”**

**Fórmula 17: Seguridad estática  $S_0$**

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

$S_0$  = seguridad estática

$C_0$  = capacidad de carga estática

$P_0$  = carga estática equivalente