

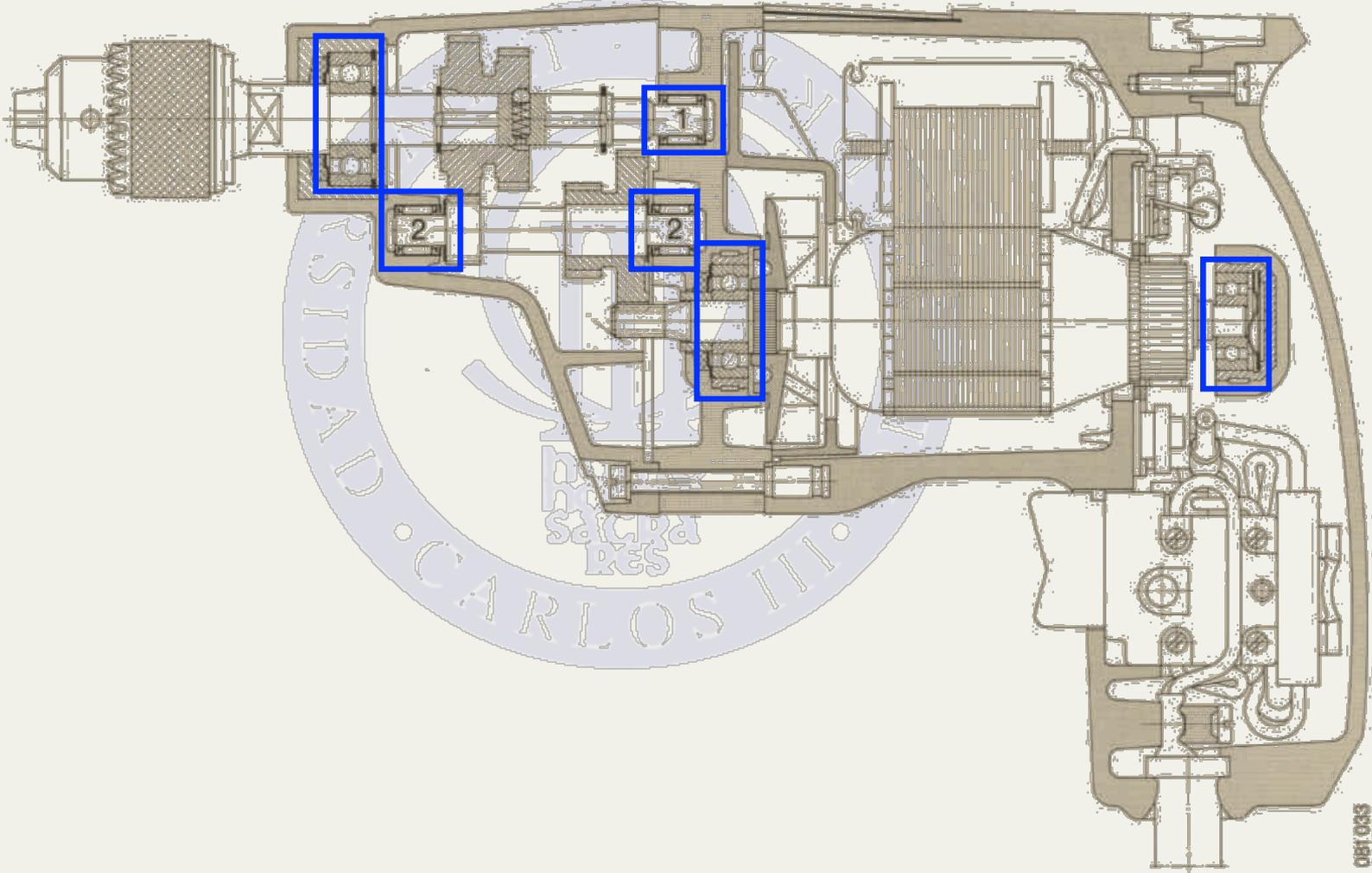


# DISEÑO MECÁNICO

# RODAMIENTOS

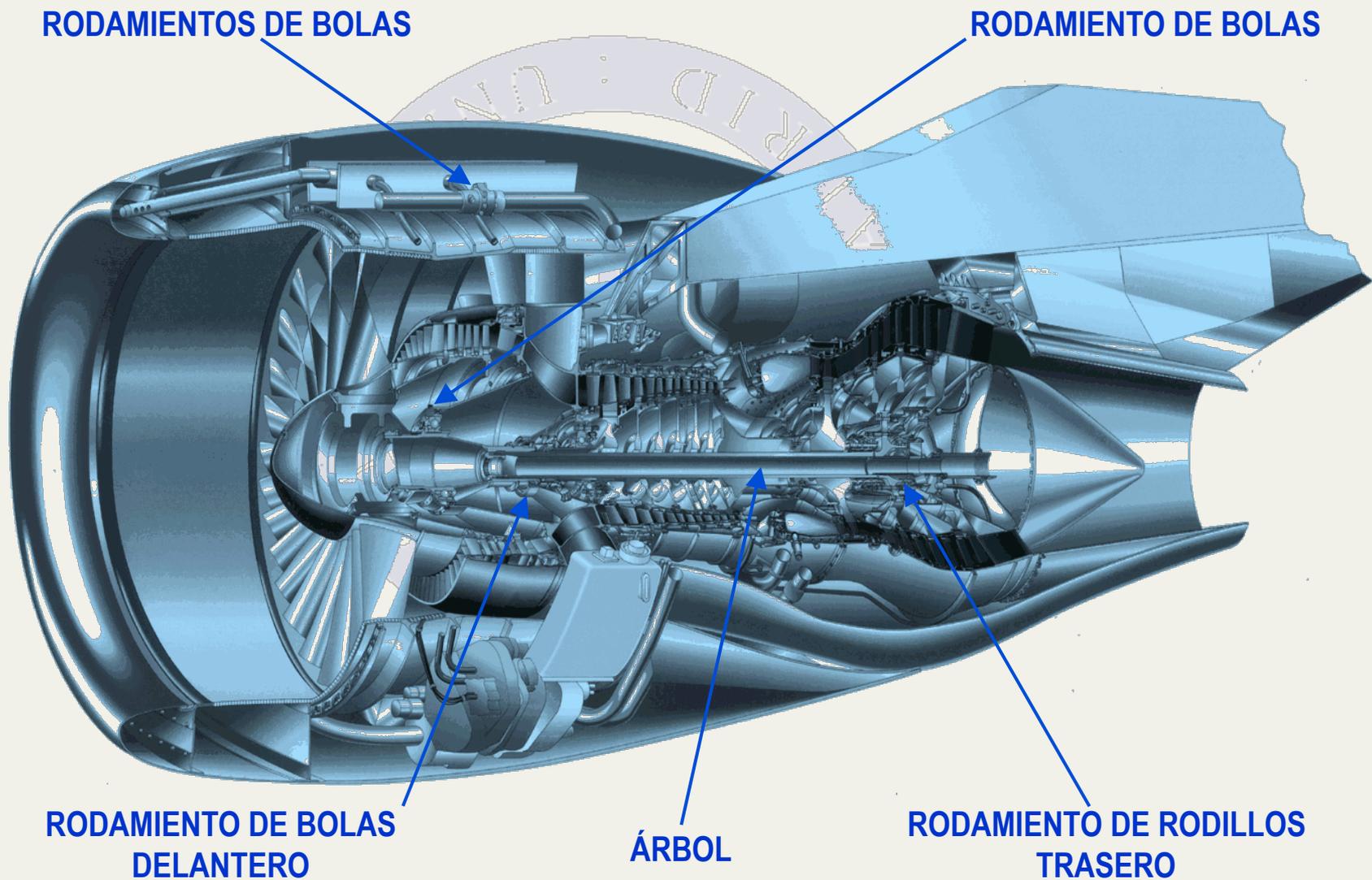
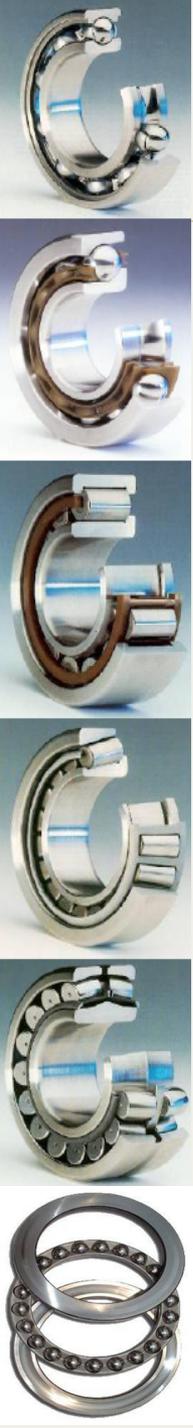
- CARACTERÍSTICAS DE LOS RODAMIENTOS
- PARTES DE UN RODAMIENTO
- TIPOS DE RODAMIENTOS

# RODAMIENTOS



081.065

# RODAMIENTOS



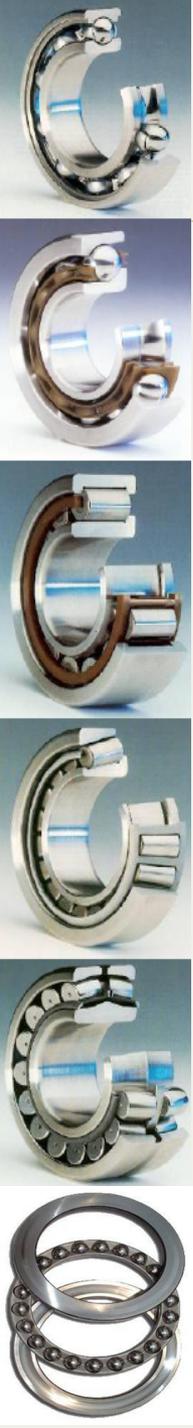
# DEFINICIÓN Y FUNCIÓN DE LOS RODAMIENTOS

- “El rodamiento o cojinete de rodadura es un elemento mecánico que se sitúa entre dos componentes de una máquina, con un eje de rotación común, de forma que un componente puede girar respecto al otro”.
- Se utiliza en las máquinas rotativas como apoyo o soporte de los elementos portadores:
  - **Soporte de ejes** → anillo interior fijo y anillo exterior móvil
  - **Soporte de árboles** → anillo exterior fijo y anillo interior móvil
- Sistema mecánico diseñado para que los rozamientos originados durante el giro no sean de deslizamiento (cojinetes) si no de rodadura.

# CARACTERÍSTICAS DE LOS RODAMIENTOS

Presenta las muchas características similares a los cojinetes de fricción:

- ❑ Bajo rozamiento.
- ❑ Tolerancias y acabados muy rígidos.
- ❑ Necesidad de un montaje preciso.
- ❑ Sensible a impactos, sobrecargas, humedad, suciedad...
- ❑ Punto crítico dentro de la máquina, generalmente seleccionado para efectuar el mantenimiento.



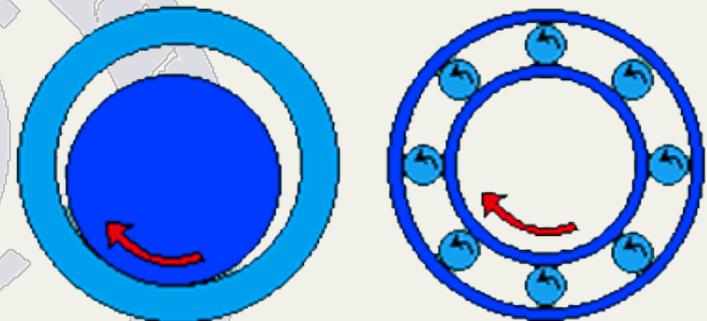
# CARACTERÍSTICAS DE LOS RODAMIENTOS

Presenta características similares al cojinete de fricción, con ciertas ventajas:

- ❑ El coeficiente de rozamiento es inferior y, además, prácticamente independiente de la velocidad y de la carga.
- ❑ Admite carga axial.
- ❑ Algunos tipos son autoalineables.

Y algunas desventajas:

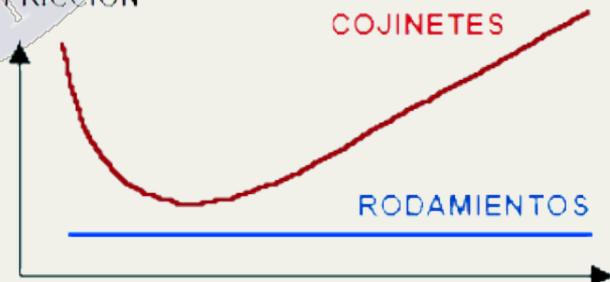
- ❑ Precio más elevado.
- ❑ Montaje más complejo.



COJINETE

RODAMIENTO

COEFICIENTE DE FRICCIÓN



VELOCIDAD DE GIRO

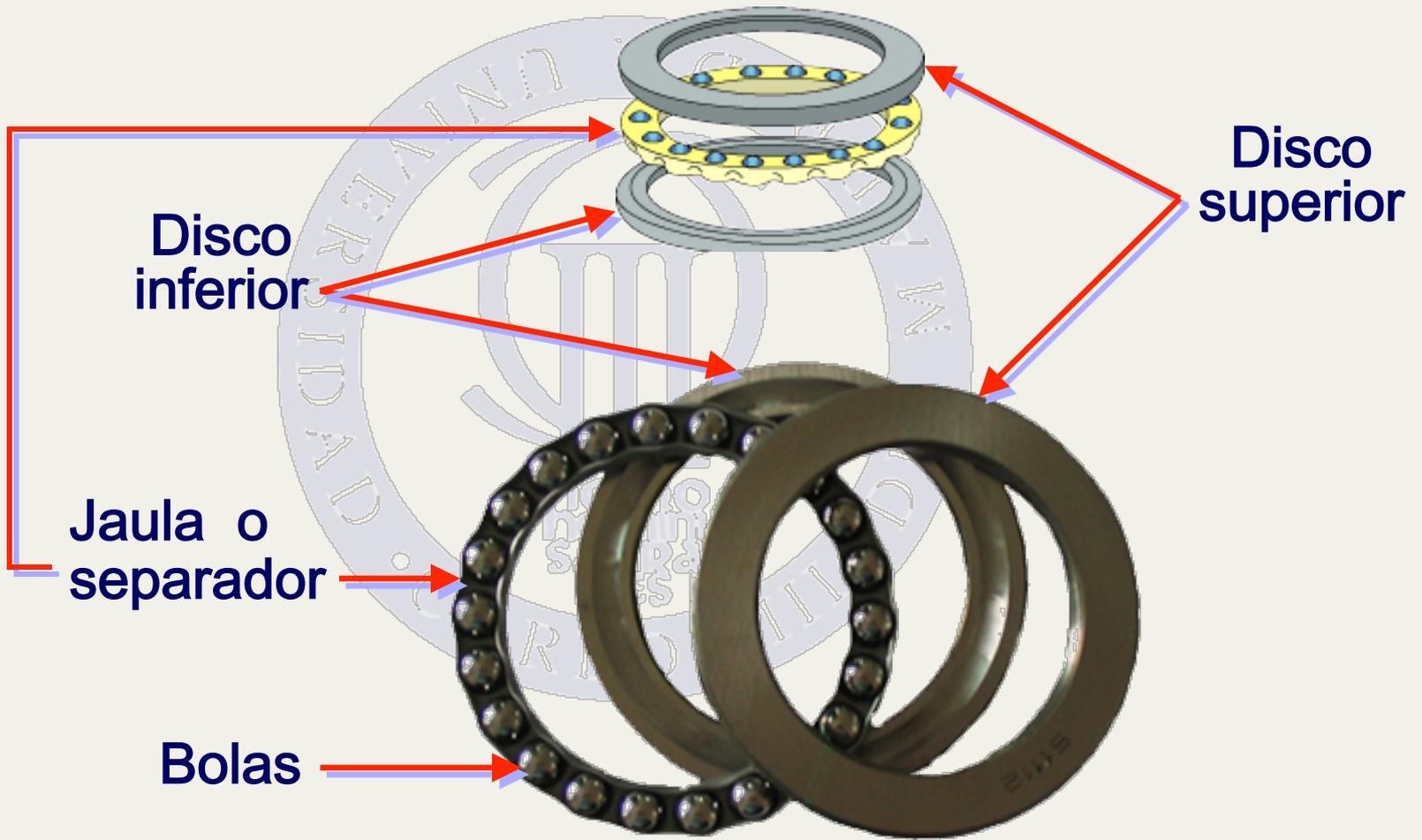
# PARTES DEL RODAMIENTO

## Rodamiento radial



# PARTES DEL RODAMIENTO

## Rodamiento axial



# MATERIALES DEL RODAMIENTO

- Los elementos rodantes (bola o rodillo) y los elementos soporte (anillo o disco) se fabrican en aceros duros, con alta resistencia a la fatiga y al desgaste, con una dureza del orden de 500-700° Brinell. Dos tipos:
  - Aceros al temple total: Aceros al Cromo (1 % de Carbono y 1,5 % de Cromo).
  - Aceros de cementación: Aceros al Cromo-Manganeso o al Cromo-Níquel (0,15 % de Carbono).
- Los elementos rodantes y las pistas de rodadura tienen un tratamiento superficial especial, variando su dureza respecto a la de los soportes.
- Las jaulas se realizan en aceros más blandos, poliamida, resina fenólica, latón o bronce. Y se fabrican por prensado, mecanizado o forjado.



# TIPOS DE JAULAS



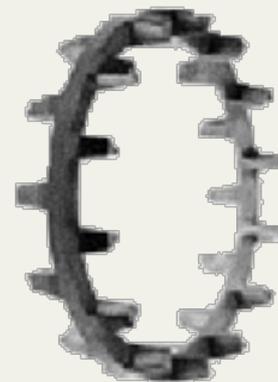
Jaula embutida de chapa de acero de solapas para rodamiento rígido de bolas



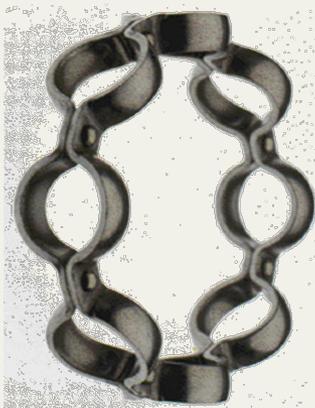
Jaula mecanizada de poliamida para rodamiento de bolas de contacto angular



Jaula moldeada de poliamida para rodamiento de rodillos cilíndricos



Jaula mecanizada de bonce para rodamiento de rodillos esféricos



Jaula embutida de chapa de acero remachada para rodamiento rígido de bolas



Jaula maciza remachada de latón para rodamiento de rodillos cilíndricos



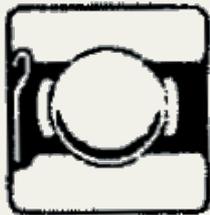
Jaula maciza remachada de latón para rodamiento rígido de bolas



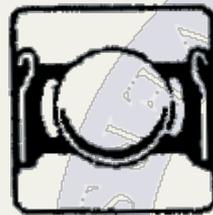
Jaula mecanizada de latón para rodamientos de contacto angular

# ELEMENTOS AUXILIARES

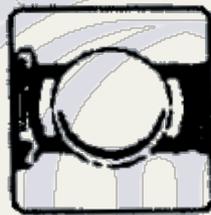
## Protecciones, resortes y estanqueidades.



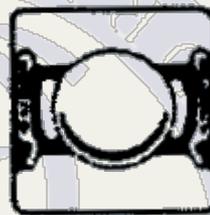
Un protector



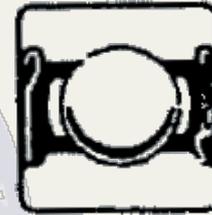
Dos protectores



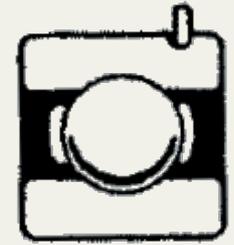
Un sello



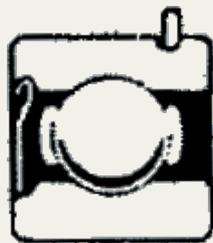
Dos sellos



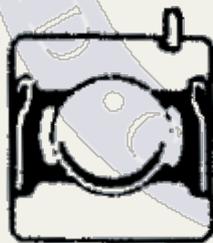
Protector y sello



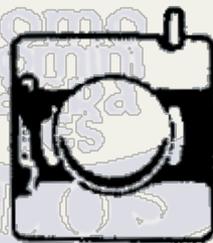
Anillo resorte



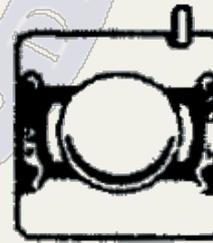
Anillo, resorte y protector



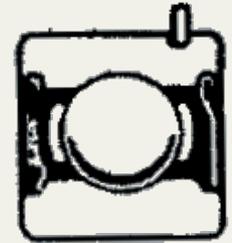
Anillo y dos protectores



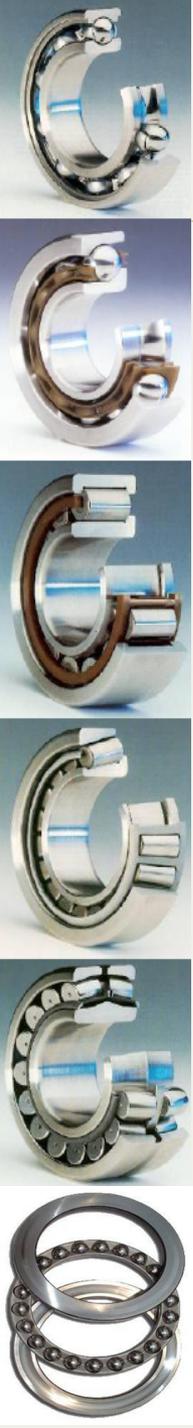
Anillo, resorte y un sello



Anillo, resorte y dos sellos



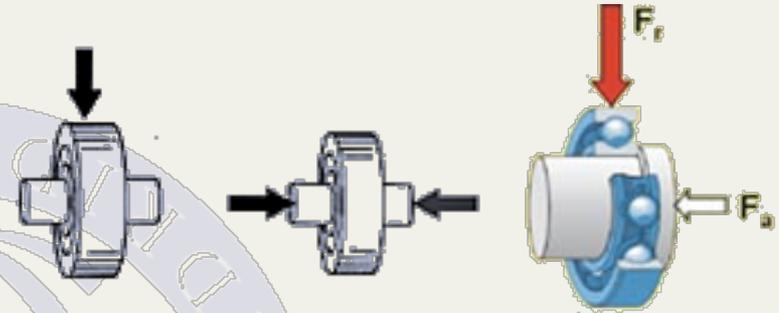
Anillo, resorte protector y sello



# CLASIFICACIÓN

## Según la dirección de la carga.

- Radiales.
- Axiales (o de empuje).
- Mixtos.



## Según el elemento soporte.

- De anillos.
- De discos.

## Según la inclinación del eje o del árbol.

- Rígidos (no permiten la oscilación del rodamiento respecto al árbol en la dirección axial (plano normal al plano de giro de los elementos rodantes)).
- Pivotantes (permiten cierta oscilación según la dirección axial).

## Según el elemento rodante.

- Bolas (contacto puntual).
- Rodillos (contacto lineal).
  - Cónicos (forma de tronco cónico).
  - Cilíndricos.
  - De agujas (cilíndrico  $L/d > 2,5$ ).
  - Esféricos (forma de tonel).
    - Simétricos.
    - Asimétricos.
  - Resortes helicoidales.



Bola



Rodillo cónico



Rodillo cilíndrico



Rodillo de aguja

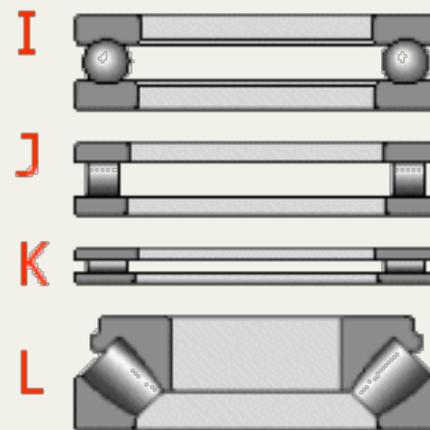
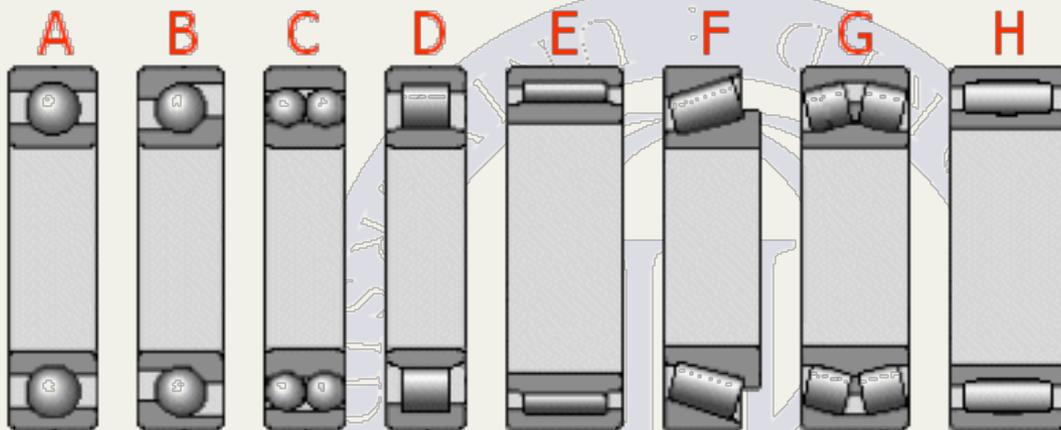


Rodillo esférico simétrico

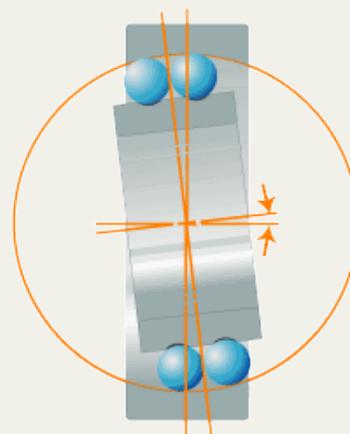


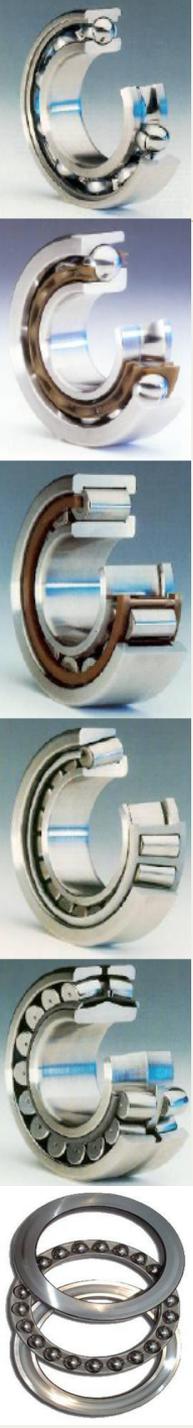
Rodillo esférico asimétrico

# TIPOS DE RODAMIENTOS



**Rodamiento a rotula  
o autoalineable**





# RODAMIENTO DE BOLAS O DE RODILLOS

Para rodamientos de tamaño similar:

- ❑ Los de rodillos admiten más carga que los de bolas.
- ❑ Los de bolas pueden girar a más velocidad.
- ❑ Los de bolas diseñados para soportar una determinada carga (radial o axial) admiten también una pequeña carga en sentido diferente al principal, los de rodillos no.

Además:

- ❑ Los rodamientos de rodillos necesitan tolerancias y acabados de las pistas muy rígidos pues no admiten desalineación.
- ❑ Los rodamientos de rodillos esféricos reúnen las mejores características de los de bolas y rodillos. Y pueden ser autoalineables.
- ❑ Los rodamientos de contacto angular admiten carga en ambos sentidos.

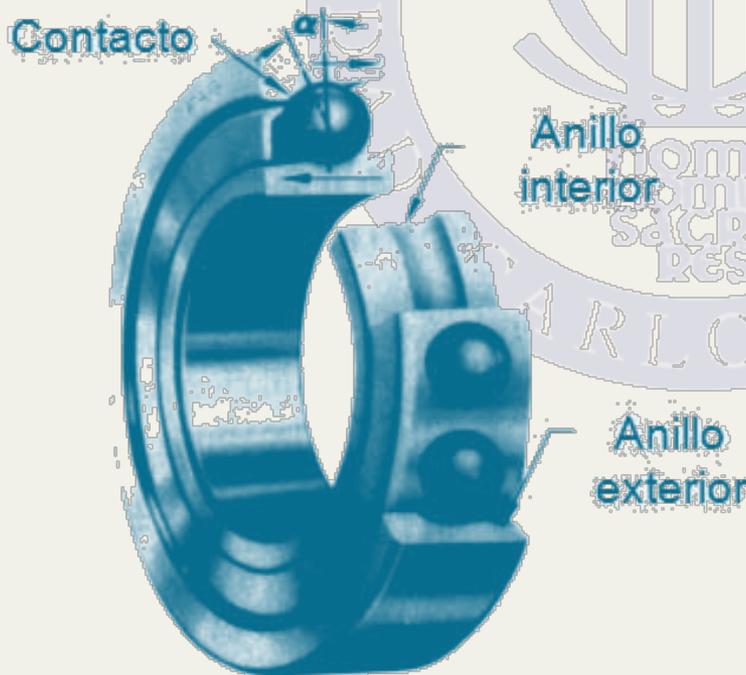
# RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR



- Admiten carga radial y axial combinadas.
- La línea que une los dos puntos de contacto de los elementos rodante con las pistas forma un ángulo con el plano radial.

# RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR

- Mayor capacidad de carga que los de ranura profunda. Para tamaños similares pueden alojar más elementos rodantes.
- Los de una hilera de bolas admiten carga axial en un solo sentido. Por esto se suelen montar dos o más rodamientos de contacto angular; o uno solo con varias hileras de bolas.
- Admiten altas velocidades y máxima exactitud.



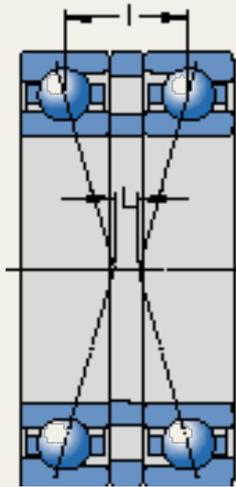
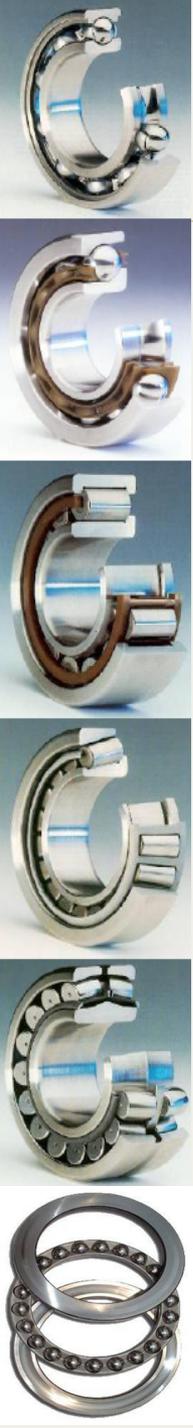
- Los ángulos de contacto nominales de los rodamientos son  $15^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $35^\circ$  y  $40^\circ$ .
  - En los casos de mucha exactitud o alta velocidad se seleccionan los rodamientos con un ángulo de contacto inferior ( $15^\circ$ ).
  - Los ángulos de contacto más altos son utilizados para aplicaciones con elevadas cargas axiales.

# COMBINACIÓN DE RODAMIENTOS DE CONTACTO ANGULAR

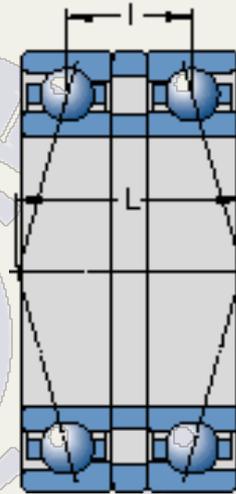


- ❑ Los rodamientos de contacto angular se suelen montar por parejas.
- ❑ Cuando el espacio es reducido se suele montar un solo rodamiento con dos o más hileras de bolas.
- ❑ El segundo rodamiento es el encargado de guiar la carga axial del sentido opuesto a la que soporta el primero.
- ❑ Se elimina la holgura axial del rodamiento cuando tiene que operar solo con carga radial.
- ❑ Aumenta la rigidez del sistema completo donde se montan.

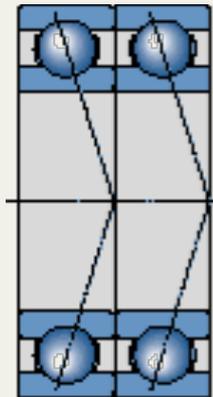
# DISPOSICIONES DE RODAMIENTOS DE CONTACTO ANGULAR



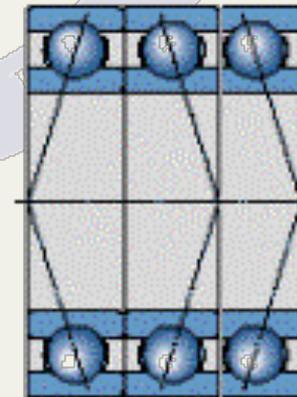
Disposición en X



Disposición en O



Disposición en T



Disposición en O-T

