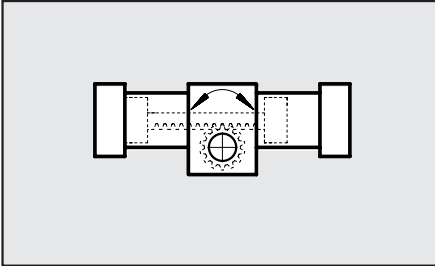


## TIPOLOGIAS

Existen los siguientes tipos de actuadores rotativos según su posición:

- dos posiciones, fijas o ajustables
- tres posiciones, fijas o ajustables

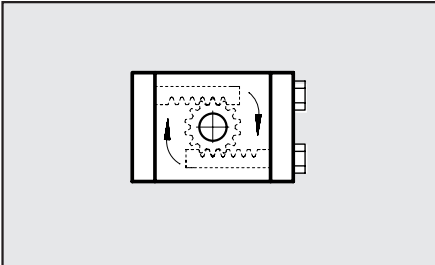
La rotación de todos los tipos de este catálogo es alternativa. También existen actuadores rotativos que siempre giran en la misma dirección con 4, 6 o más posiciones.



### Actuador rotativo con cremallera simple

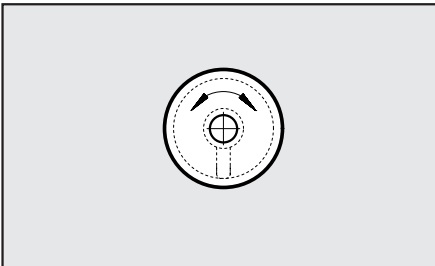
Un piñón está fijado a la parte rotativa y se gira mediante una cremallera. La cremallera se acciona mediante dos pistones neumáticos, uno en cada lado.

Puesto que no se dispone de un sistema de regulación de juego, no es adecuado para aplicaciones que requieren un posicionamiento exacto. Pero existe una versión con paradas mecánicas externas ajustables que para la parte rotativa y también puede ajustar el juego.



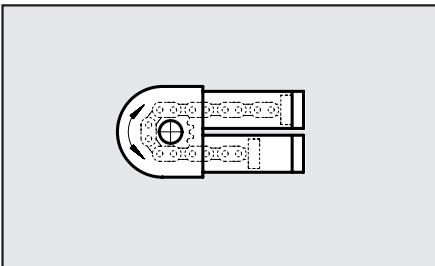
### Actuador rotativo con cremallera doble

Un piñón está fijado a la parte rotativa y se gira mediante dos cremalleras opuestas, cada una accionada por un pistón neumático. El sistema dispone de un ajuste automático de juego por lo que es adecuado para aplicaciones que requieren un posicionamiento exacto. El diseño de tubos paralelos de este tipo lo hace ideal para el uso en manipuladores.



### Actuador rotativo de paleta

El elemento rotativo se conecta a una o dos paletas dentro de una cámara cilíndrica. La presión de aire en un lado de las paletas gira el elemento. Esto son actuadores cilíndricos compactos diseñados para manipulaciones donde no se requieren una exactitud y cargas elevadas especiales.



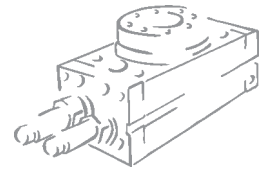
### Actuador rotativo de cadena

Dos pistones neumáticos accionan una cadena y hacen girar un piñón. Nuestro catálogo no contiene ningún actuador de este tipo.

## NOTAS

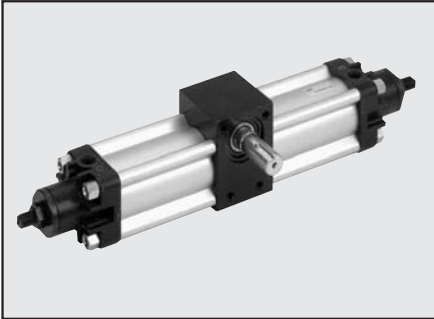
Mediante el uso de medios de deceleradores hidráulicos es posible aumentar la energía absorbida. Algunos modelos de este catálogo incorporan deceleradores. En los modelos sin decelerador, el usuario puede instalar deceleradores en el exterior del actuador.

En caso de una rotación horizontal, y con una distribución asimétrica de la masa, utilizando reguladores de flujo puede resultar difícil mantener una velocidad de rotación constante. En este caso se debería utilizar deceleradores.



## ACTUADORES ROTATIVOS DE CREMALLERA

1



### Serie R1

Estos son actuadores rotativos de cremallera simple accionada por cilindros dentro de camisas extruidas parecidos a cilindros ISO 6431. La gama incluye cilindros de tracción con diámetros de 32 a 100 mm.

Existe una versión con carrera fija y una con una carrera de ajuste mecánico.

Carreras disponibles: 90°, 180°, 270° y 360°.

Imanes para sensores estándar.

La parte rotativa encaja en un eje o un taladro con una ranura de fijación. Este tipo se caracteriza por un diseño sencillo pero robusto y es relativamente económico.



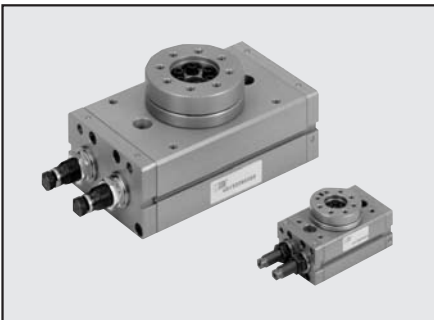
### Serie R2

Estos son actuadores con cremallera doble y regulación de juego, y disponen de un eje con una ranura de fijación.

Carreras de 90° y 180°. Ajuste de carrera mediante tornillos. Amortiguación neumática de final de carrera.

Imanes para sensores de posición.

Compacto y económico. El tamaño más pequeño tiene las dimensiones 46 x 65 x 28 mm.



### Serie R3

Estos son actuadores con cremallera doble, regulación de juego y brida.

Carrera angular disponible de 0° hasta 180°.

Imanes para sensores de posición.

La brida dispone de un taladro para el paso de tubos de aire o cables.



### Serie R4

Estos son actuadores con cremallera simple, topes externos mecánicos para el ajuste de carrera y de juego.

Dispone de una gran bancada giratoria rectangular con un taladro central para tubos de aire o cables.

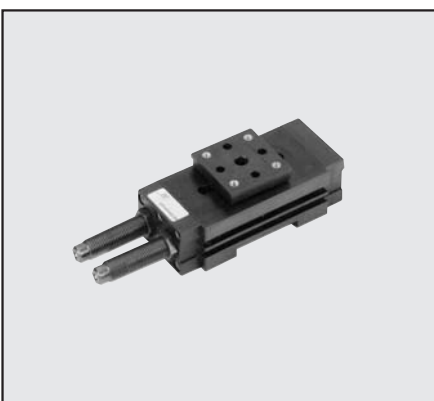
Tope mecánico con ajuste fino de +5°.

Carreras disponibles: 90° y 180°. Imanes para sensores rasante.

Materiales de primera calidad y funcionamiento exacto. El cuerpo es de aleación de aluminio endurecido de alta resistencia y las partes móviles son de acero endurecido y templado.

2.000.000 de ciclos sin mantenimiento.

También es disponible una versión especial con un distribuidor rotativo y cuatro puertos de aire comprimido dentro del piñón.



### Serie R5 - TECNO

Esto es un actuador nuevo con cremallera doble y ajuste de juego que se combina con la pinza y guía Tecno. Casi todos los componentes son de tecnopolímeros para reducir a un mínimo el peso del actuador.

Carreras disponibles: regulación de 0° hasta 180°. Ajuste fino de +2°. Amortiguación hidráulica de final de carrera. Imanes para sensores rasante.

## ACTUADORES ROTATIVOS DE PALETAS

Este catálogo no incluye actuadores de tipo placas, pero sobre demanda podemos suministrar modelos con una o dos placas.

Existen varias opciones:

- Versión de carrera fija: ángulo de rotación 90°, 180° o 270°.
- Versión con carrera ajustable
- Sensores de inducción

Accesorios de montaje: brida, una o dos conexiones.

## CÁLCULOS

Hay que calcular lo siguiente:

- Energía cinética absorbida
- Fuerzas axiales sobre el eje o la brida de rotación
- Fuerzas radiales sobre el eje o la brida de rotación
- Par de giro

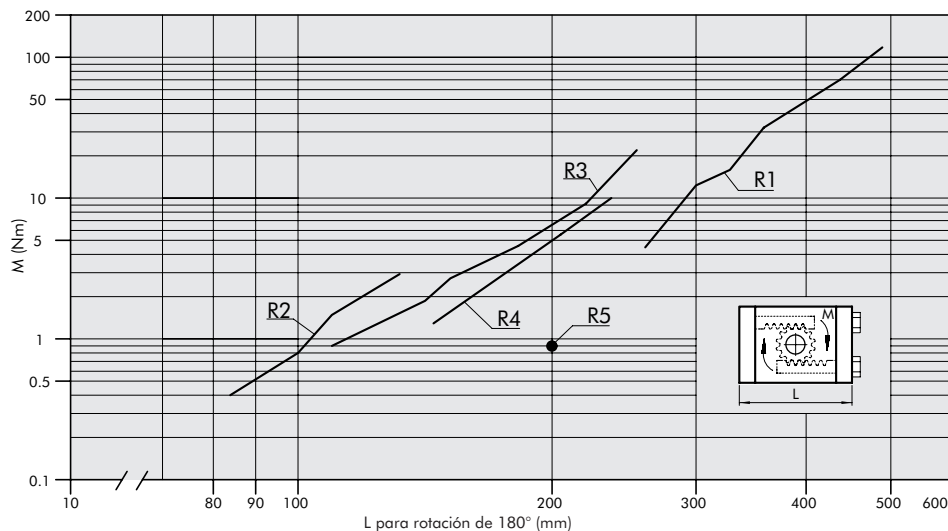
Los resultados de estos cálculos se comparan con los valores máximos para cada actuador rotativo del catálogo. No hay que olvidar que la aplicación de un decelerador hidráulico opcional dobla la energía cinética que puede absorber el actuador.

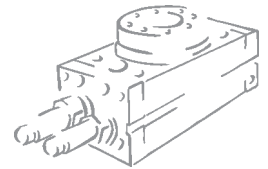
## GRÁFICO COMPARATIVO DE ACTUADORES ROTATIVOS

Las líneas del gráfico inferior muestran lo siguiente para cada serie de actuadores:

- Par permitido (con 6 bar)
- Longitud (para actuador con rotación de 180°)

Con ello es posible la determinación de la serie más apropiado para sus exigencias. Por ejemplo, si desea un actuador rotativo con un par mayor que 10 Nm y una longitud inferior a 300 mm, lo encontrará en la Serie R3.





# DIMENSIONADO

CÁLCULO DE LA ENERGÍA CINÉTICA, FUERZA Y PAR				
	Denominación	Unidad de medición	Fórmula	Ejemplo
$\alpha$	Ángulo de rotación	rad	$= \text{grados} \cdot \frac{\pi}{180}$	$= 90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad.}$
t	Tiempo de rotación	s		2
Jta	Par de inercia de las masas en rotación. Nota: suma de las masas individuales	Kg m <sup>2</sup>	$= \sum J_i$	$= 0.078 + 0.02 + 0.133 = 0.232$
E	Energía cinética	Nm	$= 1/2 J\omega^2 = 2J \cdot \left(\frac{\alpha^2}{t}\right)$	$= 2 \cdot 0.232 \cdot \frac{(\frac{\pi}{2})^2}{2} = 0.57$
Fr	Fuerza radial (considerar también las fuerzas centrífugas)	N	$(F_c = M \cdot \omega^2 \cdot R)$	50
Fa	Fuerza axial	N		10
M	Par de giro	Nm	$= M + Fr \cdot a + Fa \cdot b$	$= 50 \times 0.1 + 10 \times 0 = 5 \text{ Nm}$

PARES DE INERCIA PARA LOS CONTORNOS MÁS FRECUENTES				
	Denominación	Unidad de medición	Fórmula	Ejemplo
M	Masa de disco	Kg	Disco	7
d	Diámetro de disco	m		0.3
J	Par de inercia de disco	Kg m <sup>2</sup>	$= \frac{Md^2}{8}$	$= \frac{7 \cdot 0.3^2}{8} = 0.0787$
M	Masa	Kg	Distancia entre el baricentro y eje de rotación	0.5
R	Distancia de la masa del eje de rotación	m		0.2
J	Par de inercia de la masa	Kg m <sup>2</sup>	$= MR^2$	$= 0.5 \times 0.2^2 = 0.02$
M	Masa	Kg	Caras paralelas con baricentro en el eje de rotación	10
L	Caras paralelas	m		0.4
J	Par de inercia de la masa	Kg m <sup>2</sup>	$= M \frac{L^2}{12}$	$= \frac{10 \cdot 0.4^2}{12} = 0.13$