

# SPIROL<sup>®</sup>

CAMISAS/BUJES DE ALINEACIÓN



Los bujes rolados templados **SPIROL** están diseñados para cumplir los siguientes objetivos:

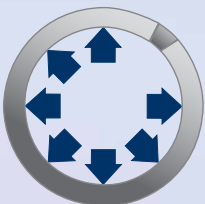
- ⊙ **Mantener los componentes alineados**
- ⊙ **Elimina la necesidad de efectuar orificios adicionales para tornillos**
- ⊙ **Protege los tornillos de la fuerza cortante**
- ⊙ **Mantiene la integridad de la junta**

Aunque las camisas y bujes de uso ligero no son precisos y no requieren de orificios de precisión. Le proporcionan un ahorro en la preparación de orificios y componentes. Nuestros bujes tienen la característica de alineación con precisión si se siguen los pasos correctamente. Se podrá obtener un ahorro mayor al eliminar el costo de taladrar un orificio extra. El concepto del diseño también protege el tornillo de la fuerza de cargas perpendiculares y aísla el tornillo de la tensión por carga. La fuerza cortante ejercida al tornillo y sus componente a su vez causan que el tornillo y turca roten reduciendo así la carga por tensión. Este es el caso en particular de tornillos con longitud reducida.



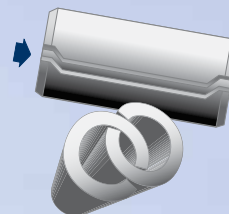
### ACCION DE RESORTE

El diámetro de la camisa es ligeramente mayor que el orificio. La acción de resorte de la camisa permite que pueda ser instalado en un orificio taladrado o para que el macho asuma el diámetro del orificio. Una vez instalado, él mismo se retiene en su sitio.



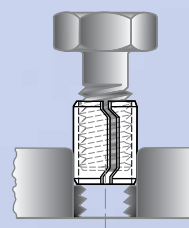
### GRIETA ESCALONADA

La grieta escalonada evita el interbloqueo, lo que hace que las camisas sean idóneas para la alimentación automatizada y eliminando así la necesidad de separarlos durante el montaje manual.



### DIAMETRO INTERIOR CONTROLADO

El diámetro interior de la camisa está diseñado para proporcionar la apertura necesaria para colocar un tornillo en la camisa con el propósito de mantener unidos los componentes alineados. De este modo se aísla el tornillo de la fuerza cortante y se aumenta la integridad de la junta. También se elimina el costo que ocasionaría efectuar un orificio extra.



### CHAFLANES DE ENTRADA

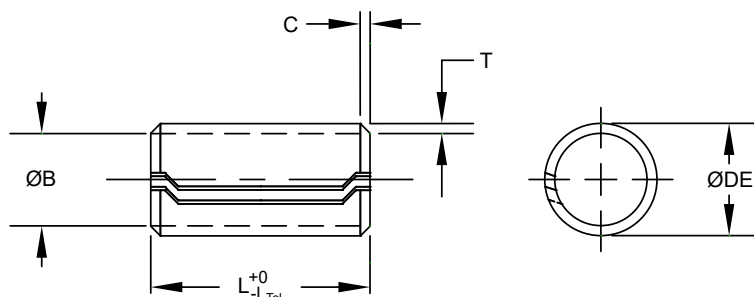
El chaflán biselado de la periferia de la camisa está diseñado para facilitar la inserción y evitar su escurrimiento durante la instalación.





**Las camisas** se utilizan para posicionar los componentes junto con los tornillos, los cuales pasan por el interior de la camisa después de que se haya instalado. De este modo se elimina la necesidad de efectuar orificios extra para las clavijas posicionadoras. Las camisas templadas también absorben las cargas de corte, aislando de este modo a los tornillos de estas fuerzas.

### Serie DB100



### MATERIAL

**B** Acero al Carbono

### ACABADO

**K** Normal, Lubricado

### INFORMACION DIMENSIONAL

| Métrico                    |                                 |       |       |                      |            |         |                                |       |                                                |
|----------------------------|---------------------------------|-------|-------|----------------------|------------|---------|--------------------------------|-------|------------------------------------------------|
| Diámetro nominal del perno | Mín. ØDI instalado <sup>1</sup> | ØDE   |       | Grosor de la pared T | Chafilán   |         | Tamaño de orificio recomendado |       | Mín. cizallamiento simple en (kN) <sup>2</sup> |
|                            |                                 | Mín.  | Máx.  |                      | C Longitud | ØB Máx. | Mín.                           | Máx.  |                                                |
| 6                          | 6.08                            | 7.92  | 8.18  | 0.70                 | 1.40       | 7.50    | 7.67                           | 7.80  | 10.9                                           |
| 8                          | 8.10                            | 10.35 | 10.61 | 0.90                 | 1.40       | 9.85    | 10.10                          | 10.23 | 18.7                                           |
| 10                         | 10.10                           | 12.75 | 13.01 | 1.10                 | 1.40       | 12.20   | 12.50                          | 12.63 | 28.4                                           |
| 12                         | 12.10                           | 15.50 | 15.76 | 1.45                 | 1.80       | 14.85   | 15.25                          | 15.38 | 45.4                                           |
| 16                         | 16.10                           | 20.25 | 20.51 | 1.80                 | 1.80       | 19.50   | 20.00                          | 20.13 | 74.6                                           |

| Pulgada                    |      |                                 |      |      |                      |            |         |                                |      |                                                  |
|----------------------------|------|---------------------------------|------|------|----------------------|------------|---------|--------------------------------|------|--------------------------------------------------|
| Diámetro nominal del perno |      | Mín. ØDI instalado <sup>1</sup> | ØDE  |      | Grosor de la pared T | Chafilán   |         | Tamaño de orificio recomendado |      | Mín. cizallamiento simple en (lbs.) <sup>2</sup> |
|                            |      |                                 | Mín. | Máx. |                      | C Longitud | ØB Máx. | Mín.                           | Máx. |                                                  |
| .250                       | 1/4  | .252                            | .325 | .335 | .028                 | .050       | .308    | .315                           | .320 | 2,500                                            |
| .312                       | 5/16 | .315                            | .401 | .411 | .035                 | .050       | .381    | .391                           | .396 | 4,000                                            |
| .375                       | 3/8  | .378                            | .479 | .489 | .042                 | .050       | .457    | .469                           | .474 | 5,750                                            |
| .500                       | 1/2  | .506                            | .640 | .650 | .057                 | .060       | .615    | .630                           | .635 | 10,500                                           |

| Métrico                    |          |    |                                           |    |    |    |
|----------------------------|----------|----|-------------------------------------------|----|----|----|
| Diámetro nominal del perno | Longitud |    |                                           |    |    |    |
|                            | 12       | 15 | 20                                        | 25 | 30 | 35 |
| 6                          |          |    |                                           |    |    |    |
| 8                          |          |    |                                           |    |    |    |
| 10                         |          |    | Tolerancia de longitud<br>+ 0.0mm - 1.0mm |    |    |    |
| 12                         |          |    |                                           |    |    |    |
| 16                         |          |    |                                           |    |    |    |

| Pulgada                    |      |             |                                           |            |
|----------------------------|------|-------------|-------------------------------------------|------------|
| Diámetro nominal del perno |      | Longitud    |                                           |            |
|                            |      | .500<br>1/2 | .750<br>3/4                               | 1.000<br>1 |
| .250                       | 1/4  |             |                                           |            |
| .312                       | 5/16 |             | Tolerancia de longitud<br>+ .000" - .030" |            |
| .375                       | 3/8  |             |                                           |            |
| .500                       | 1/2  |             |                                           |            |

<sup>1</sup> Cuando está instalado en el agujero recomendado.

<sup>2</sup> Resistencia a cizalladura mínima, según ISO 8749 y ASME B18.8.2 Appendix B.

Los tests solo se pueden hacer en camisas el doble de largo que su diámetro.

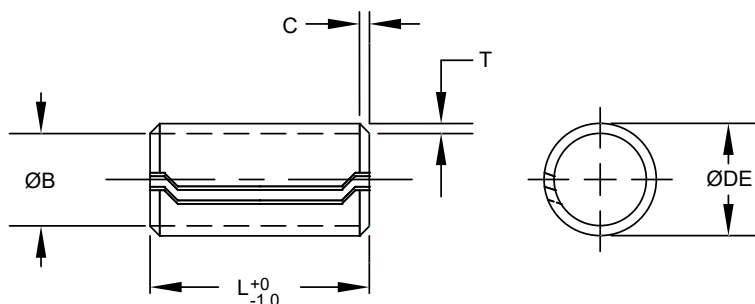
- En acabados especiales, todas las medidas aplican antes del acabado.
- Se dispone de diámetros más grandes y especiales si se solicitan.

**Número de recambio:** BUSH, Tamaño x Longitud, Material, Acabado, Serie  
**Ejemplo:** BUSH 10 x 25 BK DB100



Las camisas de alineamiento de resorte se utilizan para situar con precisión los componentes uno con respecto al otro. Las camisas están fabricadas de forma cilíndrica para asegurar su redondez. Se recomienda que la mitad del orificio se utilice para el posicionamiento fijo del tornillo y la otra mitad para el orificio en la pieza de acoplamiento.

### Serie SD200



#### MATERIAL

**B** Acero al Carbono

#### ACABADO

**K** Normal, Lubricado

#### INFORMACION DIMENSIONAL

| Métrico                       |       |       |                      |            |         |                                |       |                                              |
|-------------------------------|-------|-------|----------------------|------------|---------|--------------------------------|-------|----------------------------------------------|
| Diámetro nominal de la camisa | ØDE   |       | Grosor de la pared T | Chafilán   |         | Tamaño de orificio recomendado |       | Mín. cizallamiento simple en kN <sup>1</sup> |
|                               | Mín.  | Máx.  |                      | C Longitud | ØB Máx. | Mín.                           | Máx.  |                                              |
| 6                             | 6.25  | 6.50  | 0.55                 | 1.00       | 5.85    | 6.00                           | 6.13  | 6.6                                          |
| 8                             | 8.25  | 8.50  | 0.70                 | 1.40       | 7.80    | 8.00                           | 8.13  | 11.5                                         |
| 10                            | 10.25 | 10.50 | 0.90                 | 1.40       | 9.75    | 10.00                          | 10.13 | 18.5                                         |
| 12                            | 12.25 | 12.50 | 1.10                 | 1.40       | 11.70   | 12.00                          | 12.13 | 27.1                                         |

| Métrico                       |          |    |    |    |    |
|-------------------------------|----------|----|----|----|----|
| Diámetro nominal de la camisa | Longitud |    |    |    |    |
|                               | 12       | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 6                             |          |    |    |    |    |
| 8                             |          |    |    |    |    |
| 10                            |          |    |    |    |    |
| 12                            |          |    |    |    |    |

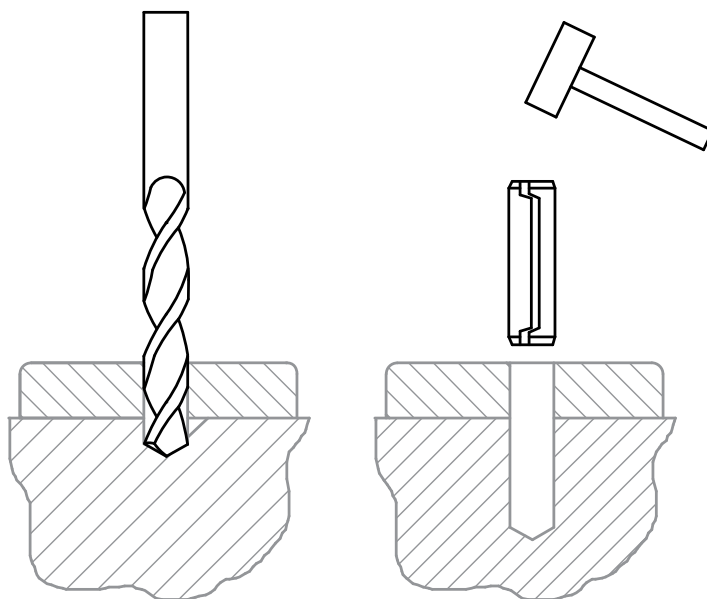
<sup>1</sup> Resistencia a cizalladura mínima, según ISO 8749.

Los tests solo se pueden hacer en camisas el doble de largo que su diámetro.

- En acabados especiales, todas las medidas aplican antes del acabado.
- Se dispone de diámetros más grandes y especiales si se solicitan.
- Dimensiones en pulgadas disponibles bajo pedido.

### Camisas para posicionamiento permanente

Si los componentes se han situado o posicionado por métodos distintos a las camisas y lo que se desea es permitir el desmontaje y montaje de los componentes exactamente en la misma posición, se recomienda que los componentes se taladren juntos y se instale la camisa en el grupo. Durante el desmontaje se puede quitar la camisa, la cual se puede volver a colocar durante el montaje. Con este método no hay que preocuparse sobre la tolerancia y la línea central de los orificios. Proporciona un posicionamiento permanente muy preciso.



### Camisas para fijar la posición relativa de los componentes

La aplicación más común de las camisas es para fijar la posición relativa de dos o más componentes, en este caso las camisas se instalan parcialmente en uno de los componentes, a continuación los orificios del otro componente que se ha de acoplar se alinean con la parte de fuera de la camisa parcialmente instalado y se empuja el componente. Cuando se requiere un posicionamiento de precisión, se ha de tener en cuenta lo siguiente:

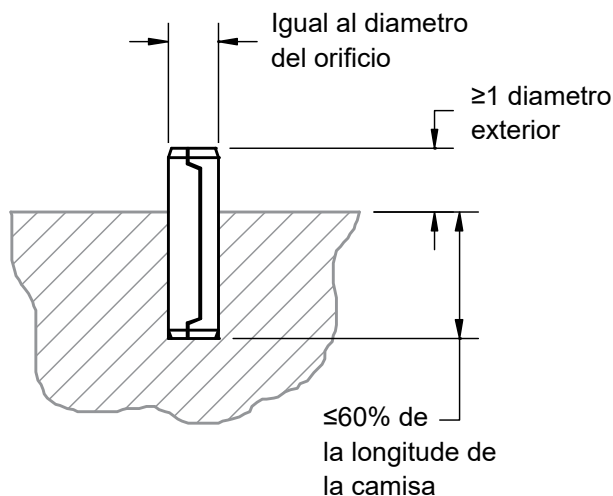
- ⊙ La tolerancia de la dimensión del orificio
- ⊙ La profundidad relativa de la instalación inicial
- ⊙ La longitud total de la camisa
- ⊙ La posición exacta de la línea central del orificio.

Estos factores están interrelacionados y se han de considerar todos a la vez. Las siguientes directrices generales sirven para determinar el mejor diseño para una situación concreta.

- ⊙ Unos orificios precisos con una tolerancia reducida aumentan el coste, pero también la precisión en el posicionamiento y simplifican las consideraciones a tener en cuenta sobre el diseño.
- ⊙ Los orificios con tolerancias mayores requieren camisas de mayor longitud a fin de asegurar que ambos componentes se ajustan bien y sin juego.
- ⊙ La tolerancia del orificio debe ser menor en el orificio de la instalación inicial y mayor en el orificio del componente de acoplamiento.
- ⊙ La tolerancia máxima para el orificio no debe superar la mitad del rango de tolerancia recomendada a fin de que la tolerancia de ambos orificios esté dentro del rango.
- ⊙ Se puede fijar el posicionamiento de la camisa mediante la longitud de acoplamiento o la tolerancia del orificio, o mediante ambos. Por lo general, se recomienda un acoplamiento del 60% de la longitud total del orificio pequeño para el posicionamiento fijo.
- ⊙ Si se utiliza más de una camisa, los orificios en el rango de tolerancia superior permiten más tolerancia en el posicionamiento de la línea central.

### Orificios de precisión

Si los orificios son de precisión e idénticos en ambos componentes, como en orificios esmerilados o escariados con una tolerancia de .0008" o 0.002 mm, la longitud de la camisa no deberá recibir mucha consideración a propósito del posicionamiento relativo de precisión. En estas situaciones, recomendamos utilizar el orificio mínimo especificado. La camisa asumirá el diámetro de la instalación inicial y el diámetro del extremo que queda fuera compensará la diferencia de tolerancia entre los orificios si existe alguna. Si al montar el componente de acoplamiento sobre la camisa que queda expuesto no se puede aceptar ningún tipo de interferencia, se recomienda mantener la mínima longitud de la camisa que queda fuera o, si es posible, empujar la camisa por el componente inicial para aprestar el extremo que queda fuera. En cualquier caso se recomienda instalar al menos dos tercios de la longitud total de la camisa en el orificio inicial a fin de fijar de manera permanente su posición.



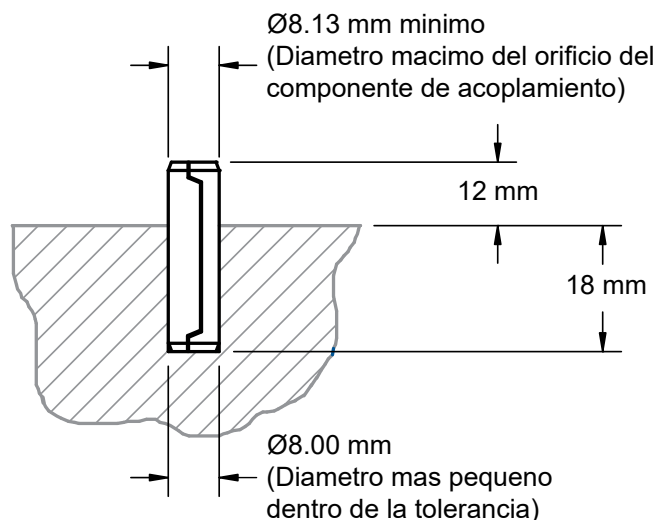
### Orificios de tolerancia máxima

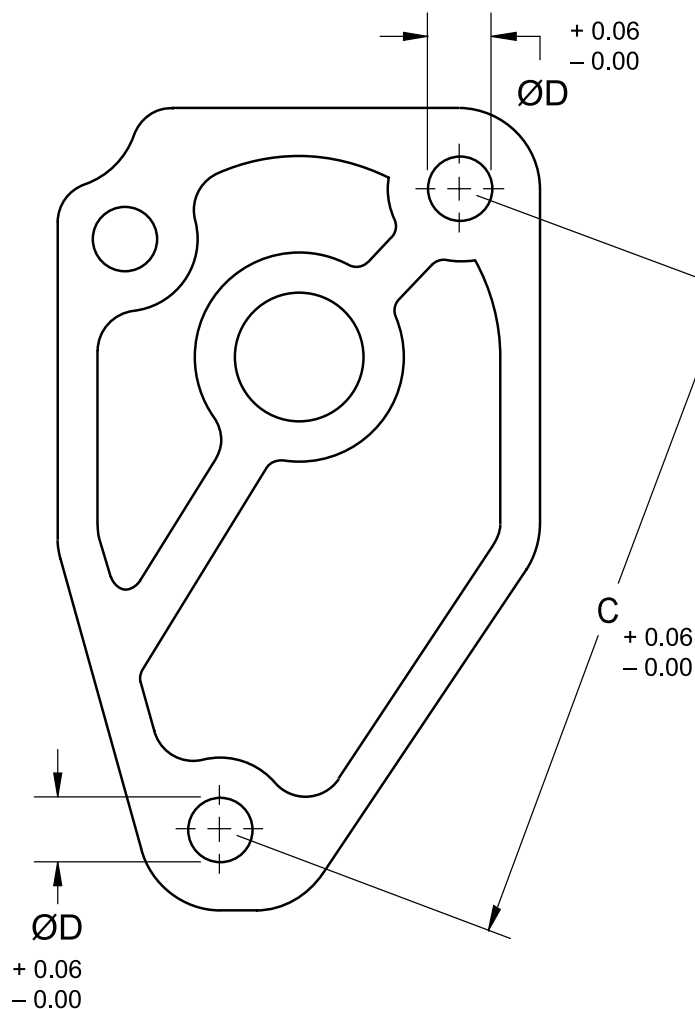
La tolerancia máxima permisible es la mitad de la tolerancia total recomendada. Ésta está aún dentro de la tolerancia de orificio normal para taladros u orificios para el macho. El orificio más pequeño, es decir, el que tiene una tolerancia menor, debe ser en el que se instale el pasador inicialmente. El orificio mayor, es decir el que tiene el componente de acoplamiento, debe tener una tolerancia mayor. A modo de ejemplo: la tolerancia total recomendada para una camisa de  $\varnothing 8$  mm es de  $\varnothing 8.00$  a  $\varnothing 8.13$  mm. Tome el punto medio aproximado y divida la tolerancia. El orificio pequeño sería de  $\varnothing 8.00$  a  $\varnothing 8.06$  mm y el orificio mayor de  $\varnothing 8.06$  a  $\varnothing 8.13$  mm. El orificio más pequeño utilizado para la instalación inicial aprestará la camisa, pero la longitud no aprestada a la camisa será mayor y su diámetro aumentará cuanto más se aleje del orificio. Normalmente se requiere que sobresalga una longitud de 1.5 veces el diámetro de la camisa para ser instalado en un orificio mínimo y tener un diámetro mayor que el orificio máximo. Para una camisa de  $\varnothing 8$  mm en un orificio de  $\varnothing 8$  mm, se requeriría que sobresaliese 12 mm para que la camisa tuviese un diámetro en el extremo que sobresale mayor de  $\varnothing 8.13$  mm. El orificio más pequeño en la instalación inicial facilita la fijación del posicionamiento de la camisa, pero aún se recomienda que la mayor longitud de acoplamiento se encuentre en el orificio inicial más pequeño. Por lo tanto, en el ejemplo utilizado para ilustrar la tolerancia máxima del orificio, el pasador sería BUSH 8 x 30 BK SD 200.

Tolerancia total del orificio =  $\varnothing 8.00$  a  $8.13$  mm

Orificio para posicionamiento fijo de la camisa =  $\varnothing 8.00$  a  $8.06$  mm

Orificio del componente de acoplamiento =  $\varnothing 8.06$  a  $8.13$  mm





### Tolerancia de la línea central

Si se utiliza más de una camisa, la tolerancia de la línea central para el posicionamiento del orificio resulta problemática. En los casos en los que los orificios de precisión requieren posicionamientos de precisión, la tolerancia de la línea central ha de ser exacta y similar a la tolerancia utilizada con las camisas sólidas. Se recomienda una tolerancia de .0006" o 0.0015 mm. Cuando se instala una camisa en un orificio mínimo, que es lo que se recomienda en estos casos, la acción de resorte es muy limitada.

La tolerancia del orificio se puede aumentar para ofrecer tolerancias de posicionamiento más relajadas aunque sacrificando algo la rigidez. La tolerancia de la línea central se puede aumentar hasta la tolerancia de los orificios, o la tolerancia más pequeña, si la tolerancia de los orificios es distinta. En el ejemplo de la camisa de  $\varnothing 8$  mm, la línea de tolerancia puede ser 0.06 mm. El orificio, a desalineamiento máximo, no puede ser inferior al orificio mínimo recomendado: en el ejemplo,  $\varnothing 8$  mm. Normalmente, el desalineamiento se distribuirá entre las camisas.

Si es una aplicación la camisa con un perno que pasa por la camisa un componente roscado, la abertura entre el diámetro interior mínimo de la camisa y el diámetro máximo del perno ha de ser suficiente para compensar el desalineamiento. Si se siguen estas directrices, la abertura normal a desalineamiento máximo siempre será adecuado.

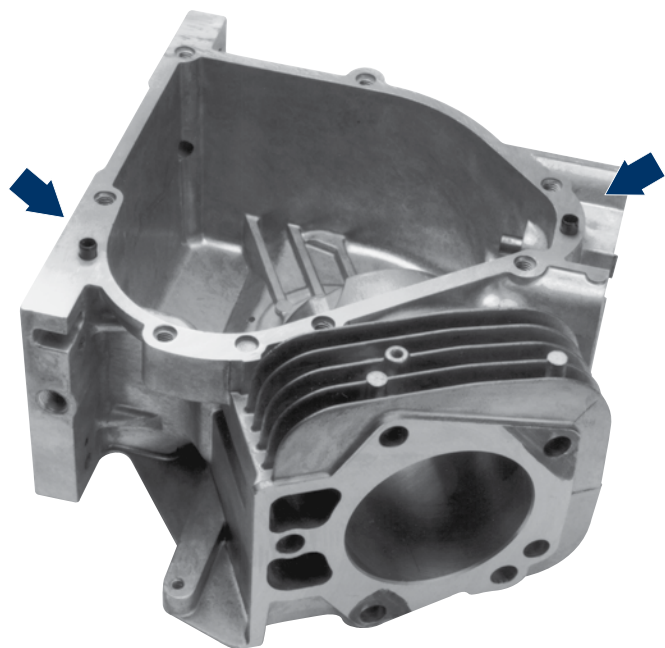
### Orificios ciegos y orificios escalonados

Los orificios ciegos y escalonados se pueden usar para el posicionamiento de las camisas y, en general, los orificios escalonados se utilizan para las camisas junto con pernos. Ya que los orificios ciegos y escalonados sólo fijan el posicionamiento de la camisa en una dirección, se recomienda que la camisa se fije utilizando el orificio más pequeño y la mayor longitud de acoplamiento.

### Integridad de la junta

La pérdida de integridad de la junta debido al aflojamiento rotacional es iniciada por las vibraciones. Las cargas perpendiculares al eje del perno, sobre todo las cargas cíclicas, producen deslizamiento en la cabeza del perno o en la tuerca, lo que se traduce en un aflojamiento rotacional. Las camisas reducen e incluso eliminan el aflojamiento rotacional. En este caso, para reducir la flexibilidad del pasador tras la inserción, se recomienda la utilización del orificio más pequeño posible dentro del rango de tolerancia. La fuerza de corte también se deberá revisar. En cargas estáticas o cuando el ciclo entre cargas sea grande, la carga máxima no deberá exceder el 75% de la fuerza de corte mínima. Cuando las cargas toman la forma de vibraciones fuertes, se recomienda el 50%.

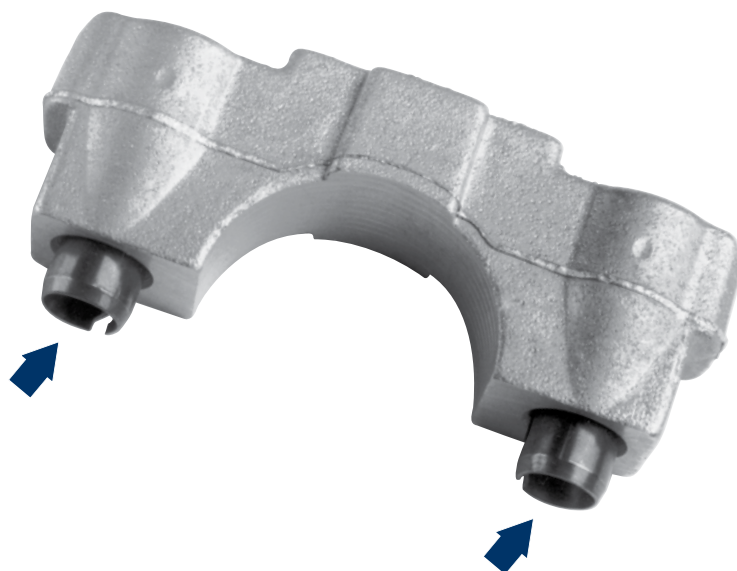
**SPIROL CUENTA CON ESPECIALISTAS QUE LE PODRÁN RECOMENDAR  
EL PRODUCTO ADECUADO PARA SUS REQUISITOS  
O PODRÁN REVISAR SU APLICACIÓN.**



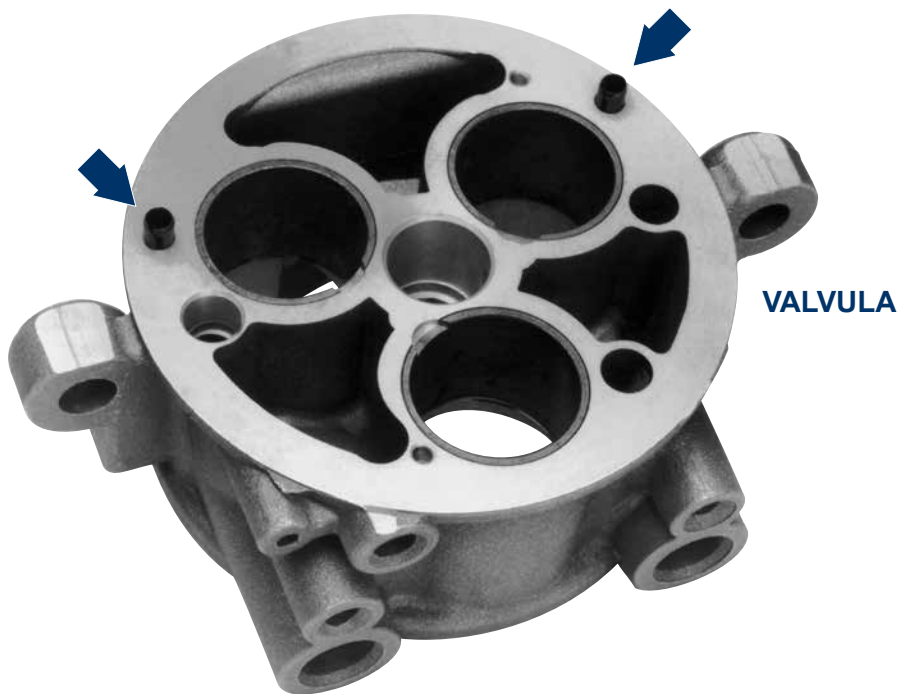
**ALOJAMIENTO DEL MOTOR**



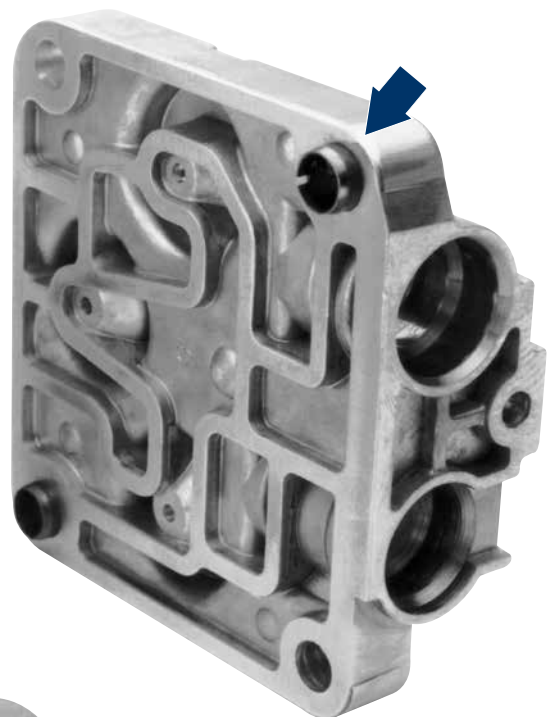
**COMPONENTES DE ALOJAMIENTO  
DE INTERRUPTORES**



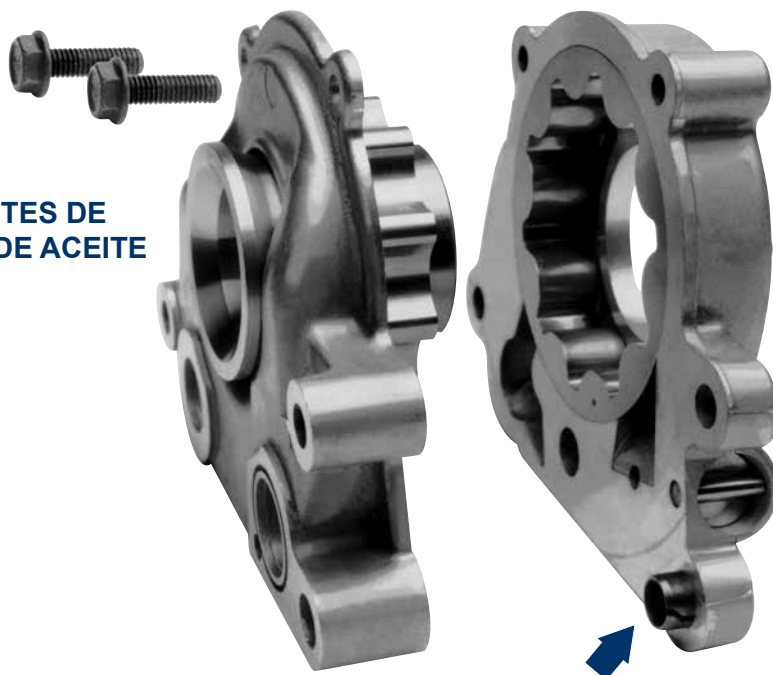
**TAPONES ROSCADOS DEL ARBOL DE  
LEVAS DEL MOTOR**

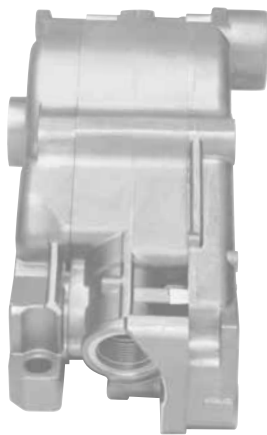
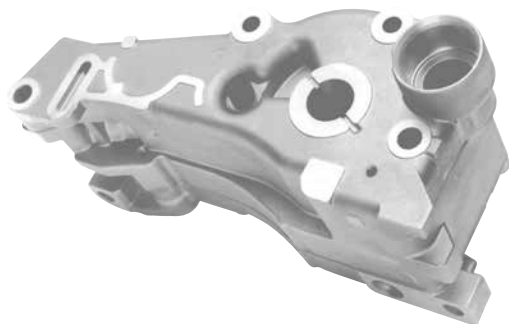


ALOJAMIENTO DEL COLECTOR  
DE ADMISION

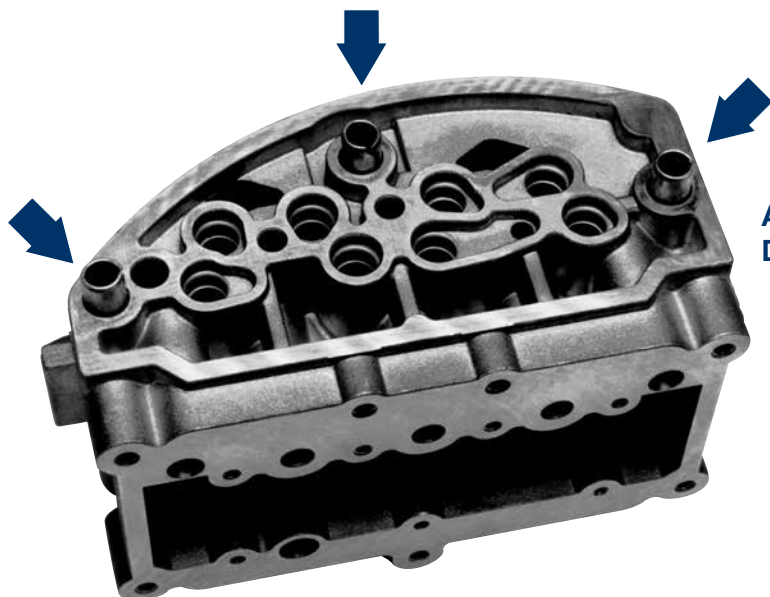
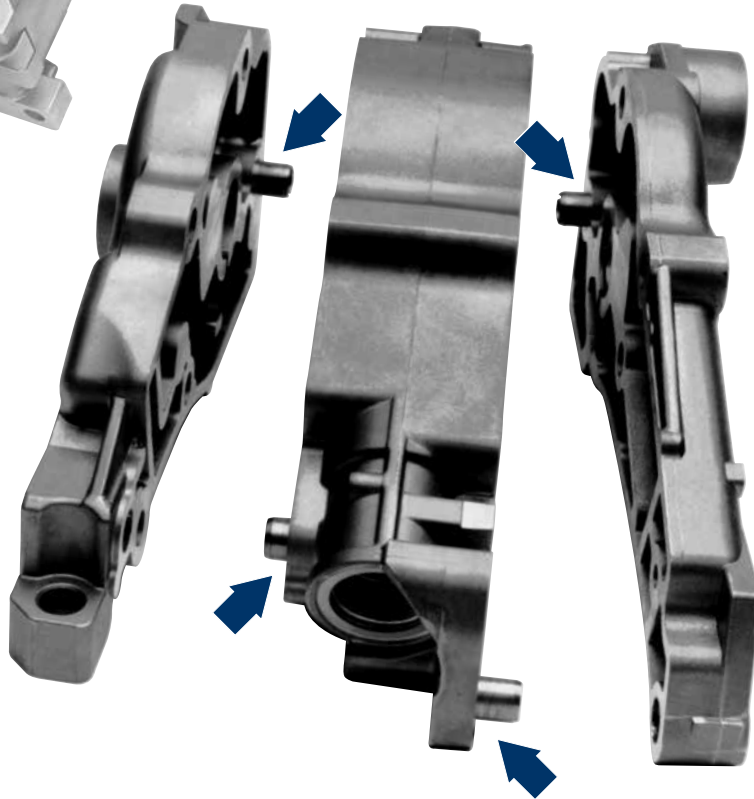


COMPONENTES DE  
LA BOMBA DE ACEITE





**ALOJAMIENTO DE LA BOMBA DE ACEITE**



**ALOJAMIENTO DEL SOLENOIDE DE TRANSMISION**





**Pasadores Elásticos  
en Espiral**



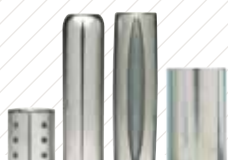
**Pasadores Elásticos  
Ranurados**



**Pasadores  
Sólidos**



**Camisas / Bujes de  
Alineación**



**Espaciadores &  
Tubulares Enrollados**



**Limitadores de  
Compresión**



**Insertos Roscados  
para Plásticos**



**Resortes de  
Platillo**



**Componentes  
Aeroespaciales Maquinados**



**Lainas de Precisión,  
Arandelas y Juntas  
Metálicas**



**Lainas Laminadas**



**Sistemas de  
Alimentación Vibratoria**



**Tecnología de Instalación  
de Pasadores**



**Tecnología de  
Instalación de Insertos**



**Tecnología de Instalación de  
Limitadores de Compresión**

Para conocer las especificaciones actualizadas y la gama de producto estándar consulte:  
[www.SPIROL.com.mx](http://www.SPIROL.com.mx)

SPIROL ofrece asistencia de ingeniería de aplicación complementaria. Le prestaremos ayuda con nuevos diseños, así como también a la hora de resolver problemas, y le daremos recomendaciones para que ahorre costes en los diseños existentes. Permítanos que le ayudemos visitando **los Servicios de ingeniería de aplicación** en **SPIROL.com.mx**.

## Centros técnicos

**Las Américas** **SPIROL México**  
Apodaca, Nuevo León  
+52 81 8385 4390  
[info-mx@spirol.com](mailto:info-mx@spirol.com)

**SPIROL International Corporation**  
Connecticut, EE.UU  
+1 860 774 8571  
[info@spirol.com](mailto:info@spirol.com)

**SPIROL División de Laines**  
Ohio, EE.UU  
+1 330 920 3655  
[info@spirol.com](mailto:info@spirol.com)

**SPIROL Canadá**  
Windsor, Ontario  
+1 519 974 3334  
[info-ca@spirol.com](mailto:info-ca@spirol.com)

**SPIROL Brasil**  
Indaiatuba, São Paulo  
+55 19 3936 2701  
[info-br@spirol.com](mailto:info-br@spirol.com)

**Europa** **SPIROL España**  
Barcelona  
+34 932 71 64 28  
[info-ib@spirol.com](mailto:info-ib@spirol.com)

**SPIROL Reino Unido**  
Corby, Northants, Inglaterra  
+44 (0) 1536 444800  
[info-uk@spirol.com](mailto:info-uk@spirol.com)

**SPIROL Ford**  
South Shields, Tyne & Wear, Inglaterra  
+44 (0) 1914 540141  
[contactus@ford-engineering.com](mailto:contactus@ford-engineering.com)

**SPIROL Francia**  
Saint-Léonard  
+33 (0) 3 26 36 31 42  
[info-fr@spirol.com](mailto:info-fr@spirol.com)

**SPIROL Alemania**  
Múnich  
+49 (0) 89 4 111 905 71  
[info-de@spirol.com](mailto:info-de@spirol.com)

**SPIROL República Checa**  
Tuchoměřice  
+420 226 218 935  
[info-cz@spirol.com](mailto:info-cz@spirol.com)

**SPIROL Polonia**  
Varsovia  
+48 510 039 345  
[info-pl@spirol.com](mailto:info-pl@spirol.com)

**Asia Pacífico** **SPIROL China**  
Shanghái  
+86 (0) 21 5046-1451  
[info-cn@spirol.com](mailto:info-cn@spirol.com)

**SPIROL Malasia**  
Iskandar Puteri, Johor  
+60 77 063 960  
[info-my@spirol.com](mailto:info-my@spirol.com)

**SPIROL Corea**  
Seúl, Corea del Sur  
+82 (0) 10 9429 1451  
[info-kr@spirol.com](mailto:info-kr@spirol.com)