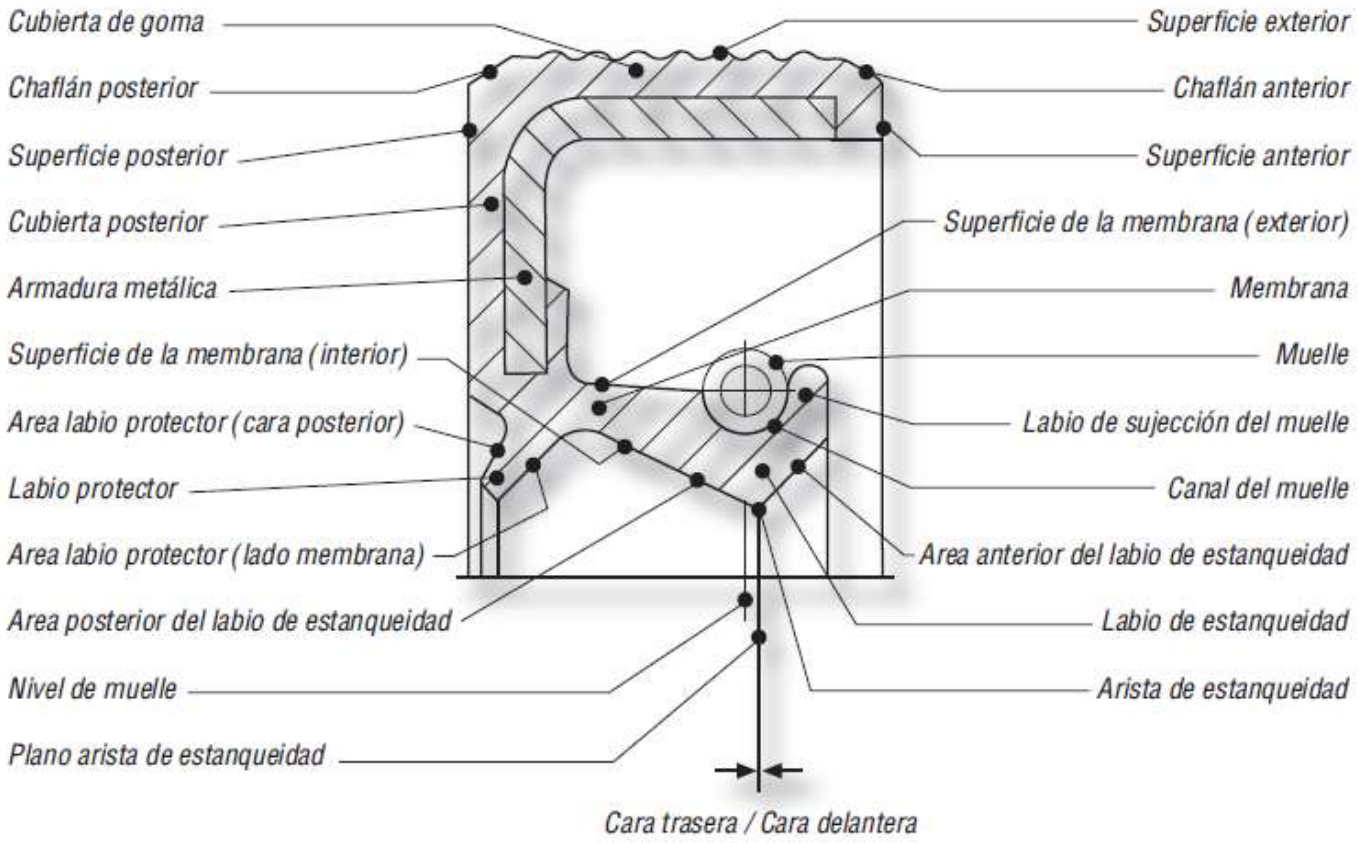
# RETENES

**Aspectos constructivos**




Los retenes están constituidos por tres partes diferenciadas, la armadura metálica, el muelle, y el elastómero. Pudiendo en algunos casos carecer éstos de carcasa o muelle.

**Armadura metálica.**
La principal función de la armadura metálica es proporcionar rigidez y rectitud al retén. No debe ser expuesta a cargas axiales, en condiciones normales. En caso de ser requerida para cargas axiales, se debe realizar un diseño especial.

La carcasa generalmente se fabrica con fleje de acero laminado en frío, SS 141142, DIN 1624. Dependiendo de los materiales como latón o acero inoxidable SS 142333, DIN 1.4301.

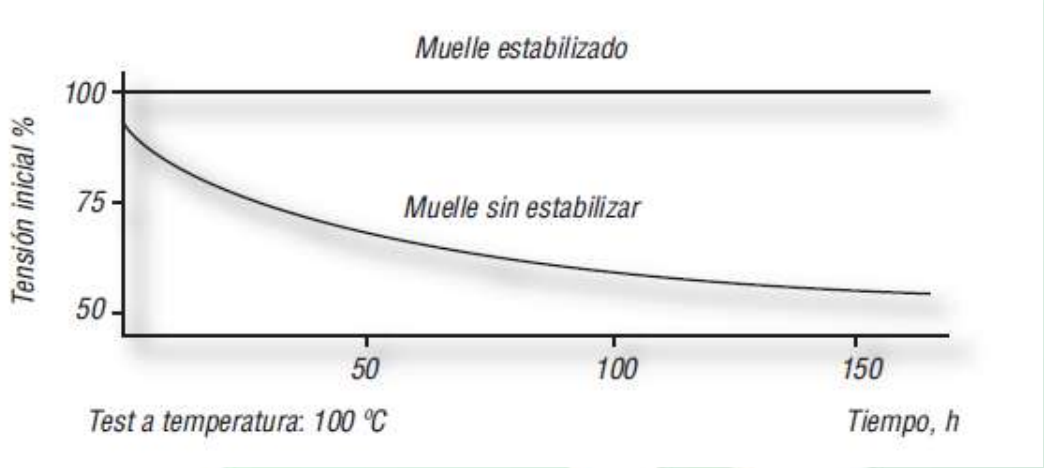
**Muelle**

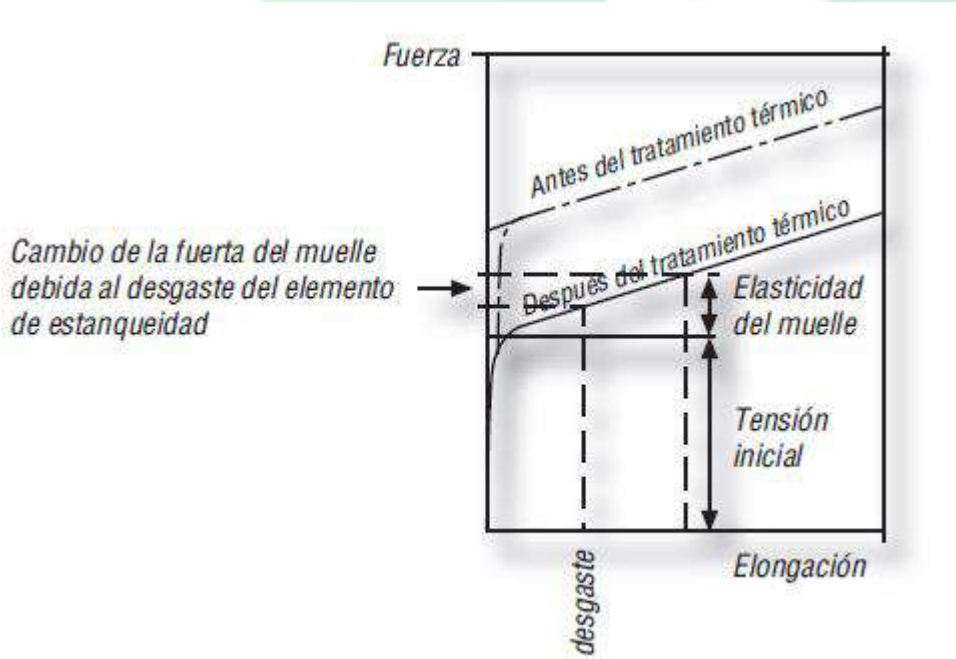
Cuando el elastómero está expuesto al calor, carga o productos químicos, gradualmente va perdiendo sus propiedades originales. Es cuando se dice que el elastómero está envejecido. La función del muelle es mantener la fuerza radial. Experimentalmente se ha demostrado que la fuerza radial varía según el tamaño y el tipo de retén. También se ha demostrado la importancia de mantener dentro de

unos límites estrechos los cambios que se producen en la fuerza radial, durante la vida del retén. Amplias investigaciones en laboratorio han permitido formar las bases para definir las fuerzas radiales. El muelle es un devanado cerrado, provisto de una tensión inicial. La fuerza total ejercida por el muelle es la fuerza necesaria para vencer la tensión inicial más la fuerza debida a la constante de elasticidad del muelle.

La utilización de un muelle con una tensión inicial proporciona las siguientes ventajas:

• Conforme se desgasta el elemento de goma, la fuerza total radial atribuible a la tensión inicial, no cambiará.
• Eliminando parte de la tensión inicial por el tratamiento térmico se puede ajustar para alcanzar la fuerza radial requerida para el diámetro real del eje.
• El tratamiento térmico del muelle se realiza a temperaturas por encima del rango de temperaturas del retén, por lo que se garantiza que la fuerza del muelle está estabilizada. Este proceso elimina el riesgo de cambio de la fuerza original del muelle durante el servicio.



**Material**
Normalmente, se emplea acero para muelles SS 141774, DIN 17223. Si se quiere resistencia frente a la corrosión se utiliza acero inoxidable SS 142332, DIN 1.4301.
Los muelles fabricados en bronce o materiales similares no son recomendables, puesto que tienden a presentar fatiga después de un largo período de servicio o como resultado de la exposición a altas temperaturas. Los muelles, en casos especiales, pueden ser protegidos contra la suciedad mediante un fino tubo flexible.

**Elastómero.**
Los materiales empleados en los retenes deben aportar unos requerimientos asociados con las condiciones ambientales como:
• Buena resistencia química.
• Buena resistencia a altas y bajas temperaturas.
• Buena resistencia al ozono y a los agentes atmosféricos.

Por otro lado, las demandas de funcionamiento exigen:
• Alta resistencia al desgaste.
• Baja fricción.
• Baja compresión.
• Buena elasticidad.

Los materiales normalmente utilizados son:

**• GOMA DE NITRILO (NBR)**
Los aceites minerales y los aceites minerales hiperaleados (aceites hipoides) contienen grandes cantidades de hidrocarburos aromáticos, y son críticos ya que producen un alto efecto de absorción sobre los componentes del NBR. El comportamiento frente a la absorción puede mejorarse incrementando el contenido de acrilonitrilo. En este caso tendríamos una reducción de la flexibilidad en frio y de la resistencia a la compresión.

| VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|---|---|
| Buena resistencia al aceite | Pobre resistencia frente a la intemperie y el ozono. |
| Temperaturas de 125 °C en aceite, 100 °C en aire y 80 °C en agua | Pobre resistencia frente a líquidos polares. (Ésteres, Ether, acetona y anilina) |
| Alta resistencia a la tracción | Pobre resistencia frente a hidrocarburos clorados |
| Alta absorción de agua | Pobre resistencia frente a fluidos aromáticos (benzeno, tolueno) |
| Alta resistencia a la rotura | |

• **GOMA ACRÍLICA (ACM)**

| VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|---|---|
| Buena resistencia frente a los aceites y combustibles líquidos. (Mejor que el NBR) | No se puede utilizar en contacto con agua o soluciones acuosas, aún en pequeñas cantidades de agua en aceite. |
| Resistencia al calor de aprox. 50 ºC mejor que la goma de nitrilo, 150 ºC en aceite y 125 ºC en aire | El límite de elasticidad en frío a una temperatura de 20 ºC, es algo peor que NBR |
| Buena resistencia a la intemperie y al ozono | Pobre resistencia al desgaste |
| | Pobre resistencia frente a fluídos polares, aromáticos y a los hidrocarburos clorados. |

• **GOMA DE SILICONA (MVQ)**

| VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|---|---|
| La mejor resistencia al calor de todas las gomas | Pobre resistencia a la tracción y a la rotura |
| La mejor resistencia al frío de todas las gomas | Pobre resistencia al desgaste |
| Excelente resistencia a la intemperie y al ozono | Sensible a hidrólisis |
| Resistente frente a los aceites puros y a la mayoría de las grasas | Pobre resistencia frente a los aceites aromáticos y aceites minerales de oxidación |

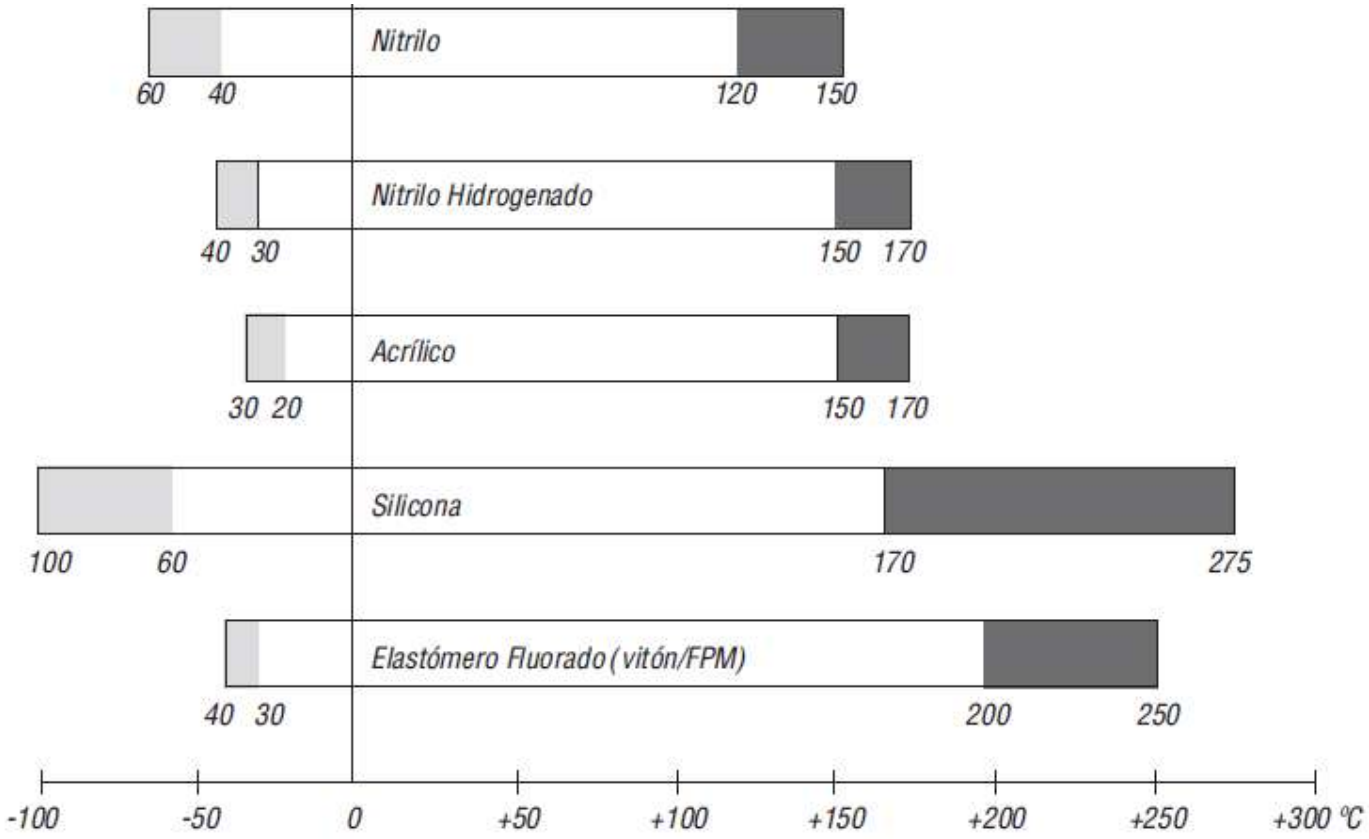
**• GOMA FLUORADA (FPM)**

Comúnmente conocida como Vitón, denominación de Du Pont.

| VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|---|---|
| La resistencia frente a los aceites y combustibles es mejor que para cualquier otro tipo de goma | Límite de flexibilidad en frío, entre aprox. -20 °C y -25 °C |
| Es el único material de goma con alta elasticidad, que es resistente frente a los fluídos aromáticos y los hidrocarburos clorados | Limitada resistencia a la tracción y a la rotura especialmente por encima de 100 °C |
| Excelente resistencia al calor, la mejor después de la silicona | Limitada resistencia al desgaste |
| Excelente resistencia a la intemperie y al ozono | Alta compresión con agua caliente |
| Excelente resistencia a los ácidos | Pobre resistencia a los disolventes poláricos |
| Reducido hinchamiento en vapor y agua caliente | |

Un nuevo desarrollo de la goma de nitrilo llamado goma de **nitrilo hidrogenado (HNBR o HSN)**, con mayor resistencia al calor y al ozono son significativamente mejores.

**Límites de temperatura.**




**Resistencia a la temperatura.**
Los incrementos de temperatura aceleran el envejecimiento de la goma, el material empieza a endurecerse y fragilizarse, reduciéndose la elasticidad. Las grietas axiales en la arista de estanqueidad es el indicio típico de que el retén ha sido expuesto a alta temperatura. El envejecimiento del caucho tiene una importancia primordial en la vida útil del retén.

**Resistencia al aceite.**
La goma se ve generalmente afectada por los aditivos de los aceites. Éste es el caso de los aceites hipoides que contienen sulfuro. Si tenemos en cuenta que el sulfuro se utiliza como agente de vulcanización en la goma de nitrilo, el sulfuro contenido en el aceite actuará como agente vulcanizante a temperaturas superiores a 80 ºC. Como resultado de esta segunda vulcanización la goma de nitrilo se endurece y se vuelve frágil rápidamente. Las gomas de nitrilo hidrogenado, acrílico y fluorada que no utilizan sulfuro en su vulcanización deben ser empleadas con este tipo de aceite, aun cuando la temperatura de trabajo no las hiciese necesarias.

**Lubricación.**
Una adecuada lubricación es muy importante para obtener un buen rendimiento y una duración de vida adecuada. Debe existir una fina película de líquido entre el labio de estanqueidad y el eje, con el fin de minimizar la fricción. Generación de calor y desgaste, y así evitar el deterioro del material del labio. En casos donde el medio a estanqueizar es aceite o grasa, la lubricación no presenta problemas.

**Pérdidas.**
No puede lograrse la absoluta estanqueidad. El medio a estanqueizar lubrica el labio, y afecta a la vida útil del retén. Un funcionamiento en seco destruye el labio de estanqueidad, por lo tanto, siempre es mejor aceptar una mínima pérdida de estanqueidad antes de que el labio se deteriore debido a una insuficiente lubricación.

**Velocidades periférica y de rotación.**
Las velocidades de rotación admisibles están determinadas por el diámetro de la superficie de obturación y por las velocidades periféricas admisibles en la posición de obturación.

La velocidad periférica admisible depende principalmente del diseño y del material del labio de obturación del que rigen la generación de calor en el contacto del retén.

También dependen del material y del estado de la zona de contacto del retén.

Igualmente, influye la lubricación del labio, así como el tipo y características del fluido que está siendo obturado, ya que éste podría disipar el calor del contacto del labio.

**Presión.**
Cuando esté sometido a presión, el labio del retén será presionado con más fuerza contra su cara, ocasionando más rozamiento y un aumento de temperatura en la zona debajo del labio de obturación. Cuando las velocidades son altas, se producirá un desgaste acelerado y se acortará apreciablemente la vida de servicio del retén y de su cara.

**Resistencia al desgaste.**
La resistencia al desgaste de los retenes está determinada en gran medida por el material del cual esté fabricado el labio de obturación, e influenciada también por el acabado superficial de la cara, el tipo de lubricación, la velocidad periférica, la temperatura y la diferencia de presión.

**Resistencia química.**
Las propiedades químicas de la goma del retén están determinadas por la base de polímero del material y están influenciadas por la temperatura, los medios y el diferencial de presión.

La siguiente tabla, indica los rangos de temperatura admisibles del elastómero para los distintos medios. Un signo (•) indica que dentro de este grupo hay medios que pueden ser estanqueizados por el correspondiente elastómero, pero también se conocen medios que pueden dañarlos. Un signo (-) indica que el elastómero no resiste el medio.

| Letra del material | | | | NBR | ACM | MVQ | FPM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura baja admisible | | | °C | -40 | -30 | -50 | -30 |
| Medios a estanqueizar | Medios a base de aceites minerales | Aceites motor | | 100 | 130 | 150 | 170 |
| | | Aceites engranajes | | 80 | 120 | 130 | 150 |
| | | Aceite Hipoide | | 80 | 120 | - | 150 |
| | | Aceite ATF | | 100 | 130 | • | 170 |
| | | Líquidos de presión | | 90 | 120 | • | 150 |
| | | Aceites combustib. | | 90 | • | • | 150 |
| | | Grasas | | 90 | • | • | • |
| | Líquidos de presión difícil inflamación | HSB Emulsión Agua-Aceite | | 70 | - | • | • |
| | | HSC Soluciones acuosas | | 70 | • | • | • |
| | | HSD Líquidos exentos de agua | | - | - | • | 150 |
| | Medios | Aguas | | 90 | - | - | 100 |
| | | Lejías | | 90 | - | - | 100 |
| | | Líquidos de freno | | - | - | • | • |

| | TC | TA | TB | SC | SA | SB2 | TAO | SAO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gaco | FA | - | - | A | - | ABI | - | - |
| Pioneer Weston | R23 | - | R6 | R21 | R1 | R4 | - | - |
| Goetze | 827S | 824S | 822S | 827N | 824N | 822N | - | - |
| Kaco | DGS | DFSK | DFS | DG | DFK | DF | - | - |
| NAK | TC | TA | SB | SC | SA | VC1 | - | - |
| National | 32 | 41 | 25 y 47 | 35 | 45 | 33 y 48 | - | - |
| Garlock | 94 | - | 76 | 92 | 68 | 71,91 | - | - |
| NOK | TC | TA | SB | SC | SA | VC1 | - | - |
| Paulstra | IEL | - | EEL | IE | EEP | EE | - | - |
| Simmerwerke | ASL | CSL | BSL | A | C | B | - | - |
| Simrit-Freudenberg | BASL | B2SL | B1SL | BA | B2 | B1 | - | - |
| SKF-Chicago Rawhide | HMSA7 | CRWHA1 | CRWA1 | HMS4 | CRWH1 | CRW1 | - | - |
| Stefa | CC | DC | BC | CB | DB | BB | - | - |
| Style | TC | TA | SB | SC | SA | VC1 | - | - |

**Modelos y designaciones.**
En el cuadro superior se indica la designación de los retenes NTK en función de la forma del labio y tipo de cubierta.

**Modelos de retenes.**

**Modelos SC y TC.**
Los tipos SC y TC tienen una cubierta exterior de goma elástica con una armadura metálica, que proporciona una perfecta estanqueidad entre la parte exterior del retén y el agujero de alojamiento, aún en alojamientos rugosos y con una gran dilatación.

**Modelos SA, SB2, TB y TA**
Los tipos SA, SB2, TB y TA tienen carcasa metálica exterior, presentan especiales ventajas cuando se usan en aplicaciones donde la cubierta de goma elástica puede ser dañada durante el montaje.

**Modelos TAO y SAO**
Tienen carcasa metálica exterior y se usan para estanqueidad exterior.

Designaciones

**55 x 72 x 8 TC - NBR**

## Tamaño del retén

| | |
|---|---|
| 55 | Diámetro nominal del labio del retén (=diámetro del eje) |
| 72 | Diámetro nominal exterior (=diámetro del alojamiento) |
| 8 | Anchura del aro de obturación |

## Diseño

| | |
|---|---|
| SC | Retén con un labio, con muelle toroidal |
| TC | Retén con doble labio y muelle toroidal |
| TA | Retén con doble labio con carcasa maciza de acero y muelle toroidal |
| TB | Retén con doble labio con carcasa de acero y muelle toroidal |
| SC | Retén con un labio y muelle toroidal |
| SA | Retén con un labio con carcasa maciza de acero y muelle toroidal |
| SB y SB2 | Retén con un labio con carcasa de acero y muelle toroidal |
| TB | Retén con carcasa de acero, un labio, labio secundario y muelle toroidal |
| VB | Retén con carcasa de acero, un labio sin muelle toroidal |
| DB | Retén con carcasa de acero, doble labio y dos muelles. |
| SAO | Retén exterior con carcasa metálica y un labio. |
| TAO | Retén exterior con carcasa metálica y doble labio. |

## Material del labio

| | |
|---|---|
| NBR | Goma de Nitrilo |
| FPM | Goma fluorado (vitón) |