

ES Traducción de las instrucciones de servicio
originales
Plato de sujeción de fuerza DURO-A



Guardar para consultar más tarde
Versión 1.3 • 21.01.2020

Índice de contenido

1	Sobre estas instrucciones de servicio	5
1.1	Indicaciones del fabricante.....	5
1.2	Derecho de autor.....	5
1.3	Responsabilidad y garantía.....	6
1.4	Convenciones de representación.....	7
1.4.1	Representación del texto.....	7
1.4.2	Representación de indicaciones de seguridad y aviso.....	8
2	Seguridad	9
2.1	Uso previsto.....	9
2.2	Uso no previsto.....	10
2.3	Obligaciones del propietario.....	11
2.4	Cualificación del personal de manejo y especializado.....	13
2.5	Equipamiento protector personal y cualificación del personal.....	13
2.6	Peligros generales.....	14
2.6.1	Peligros por piezas expulsadas.....	14
2.6.2	Irritaciones cutáneas por medios de servicio.....	15
2.6.3	Lesiones de los ojos por virutas.....	15
2.6.4	En las superficies calientes se corre el peligro de quemadura.....	15
2.6.5	Peligros por piezas a trabajar desequilibradas.....	15
2.6.6	Peligros causados por fallo de energía.....	16
2.6.7	Peligro debido a aplastamiento.....	16
2.6.8	Comportamiento en caso de peligro y accidentes.....	17
3	Descripción del producto	18
3.1	Sobre este plato de sujeción de fuerza.....	18
3.2	Datos técnicos.....	19
3.2.1	Vista en conjunto de los tamaños.....	19
3.2.2	Condiciones ambientales y de empleo.....	21
3.2.3	Diagrama de velocidad – fuerza de sujeción.....	22
3.2.4	Radio del punto de gravedad.....	23
3.2.5	Materiales de servicio admisibles.....	23
4	Transporte	24
4.1	Equipamiento protector personal y cualificación del personal.....	24
4.2	Rosca de transporte.....	25
5	Montaje	26
5.1	Equipamiento protector personal y cualificación del personal.....	26

5.2	Desmontaje/Montaje anillo roscado	27
5.3	Montaje de brida intermedia sobre husillo de la máquina	29
5.4	Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia	31
6	Funcionamiento	36
6.1	Equipamiento protector personal y cualificación del personal	36
6.2	Principios fundamentales	37
6.3	Montaje de las garras intercambiables sobre garras de base	38
6.4	Sujeción de la pieza a trabajar	39
7	Mantenimiento	41
7.1	Equipamiento protector personal y cualificación del personal	41
7.2	Intervalo de mantenimiento	42
7.3	Actividades o trabajos de mantenimiento	42
7.3.1	Comprobación de la fijación de las uniones	42
7.3.2	Engrasar racor de engrase esférico	43
7.3.3	Comprobar el funcionamiento	44
7.3.4	Inspección del plato de sujeción de fuerza	46
8	Limpieza	48
8.1	Equipamiento protector personal y cualificación del personal	48
9	Almacenamiento	49
10	Ayuda en caso de averías	50
11	Eliminación de residuos	51

1 Sobre estas instrucciones de servicio

Estas instrucciones de servicio describen en detalle la utilización, el montaje y el mantenimiento para un mandril de fuerza DURO-A. El rendimiento del mandril de fuerza depende principalmente del empleo apropiado y del mantenimiento cuidadoso. Estas instrucciones de servicio son válidas como documento guía y se pondrán a disposición con la entrega del producto. El personal deberá haber leído detenidamente y comprendido las instrucciones de servicio antes de comenzar con cualquier trabajo. La consideración de todas las observaciones de seguridad indicadas e instrucciones de actuación en estas instrucciones de servicio es requisito fundamental para un trabajo seguro con el mandril de fuerza. Además de las disposiciones aquí alistadas se deberán tener en cuenta también las normativas de servicio locales y en consideración del usuario, así como las normativas sobre la prevención de accidentes de las asociaciones profesionales.

1.1 Indicaciones del fabricante

RÖHM GmbH
Heinrich-Röhm-Straße 50
D-89567 Sontheim/Brenz
Alemania

Teléfono: +49 7325 160
Fax: +49 7325 16492
Web: www.roehm.biz
Correo-e: info@roehm.biz

1.2 Derecho de autor

Estas instrucciones de servicio están protegidas por el derecho de autor y sólo se pueden utilizar para el uso interno en la empresa.

Está prohibida la entrega de las instrucciones de servicio a terceras personas, su reproducción en el modo y forma que sea - también en extractos -, así como la utilización y/o divulgación del contenido sin haber obtenido antes la autorización escrita del fabricante (con excepción para el uso interno en la empresa).

Las infracciones presuponen indemnización por daños y perjuicios. Quedan reservados otros derechos.

1.3 Responsabilidad y garantía

Garantía estándar de 1 año o 500 000 ciclos de sujeción

El plazo de garantía comienza con la entrega de la mercancía. Para concesión de la garantía es requisito primordial el pago completo del precio de compra. Las instrucciones de servicio se deberán observar en todas las fases de la vida del producto.

- Observar el transporte y las condiciones de almacenamiento.
- Observar las especificaciones para la puesta en marcha.
- Observar las instrucciones de mantenimiento y limpieza.
- No se concede garantía para las piezas de desgaste ni para las piezas en contacto con la pieza de trabajo.
- Quedan excluidas aquellas reclamaciones que se basan en lo siguiente:
 - por motivos de un manejo inadecuado o por fuerzas/influencias externas (por ejemplo: arañazos, abolladuras, dobladuras, etc.);
 - por motivos de desgaste óptico y uso continuo (arañazos, etc.);
 - por motivos de un suministro inadecuado de medios;
 - por motivos de modificación, reparación u otras manipulaciones en el medio de sujeción, siempre y cuando no hayan sido realizadas por el personal autorizado de RÖHM.
- Queda excluida toda responsabilidad por daños indirectos.

(El manejo o el mantenimiento inadecuados anulan todo derecho de garantía).

Garantía ampliada de 3 años

La empresa RÖHM GmbH ofrece una garantía de hasta 36 meses al mandril de fuerza DURO-A adquirido por usted tras entregar la mercancía. La garantía se prolonga en cada caso por 12 meses más (como máximo 2 veces/36 meses) si, en el plazo de los 12 primeros meses tras la compra del producto, la empresa RÖHM GmbH realizara una inspección sujeta a costes.

El propietario asume la responsabilidad de la realización puntual de la inspección.

- La garantía no incluye ninguna pieza de desgaste ni ninguna pieza en contacto con las piezas de trabajo.
- Se han de respetar los intervalos prescritos de mantenimiento, así como documentarlos y firmarlos con carácter jurídicamente vinculante.
- Para los derechos de garantía se aplica la legislación alemana.

1.4 Convenciones de representación

1.4.1 Representación del texto

A fin de mejorar la legibilidad y la comprensibilidad del texto se han adoptado las siguientes convenciones:

Tipo de texto	Identificación	Función
Instrucciones de actuación	1. 2., etc.	Identifica una secuencia de actuación
	•	Identifica una instrucción individual de actuación
	➤	Identifica el resultado intermedio de unas instrucciones de actuación
	✓	Identifica el resultado final de unas instrucciones de actuación
Listado	▪	Identifica elementos de un listado
	○	Identifica observaciones dentro de un listado



Contiene una información útil o información más detallada.

1.4.2 Representación de indicaciones de seguridad y aviso

Las indicaciones de seguridad y aviso se pueden identificar por los símbolos correspondientes. La palabra clave y la representación de color representan la envergadura del peligro.

Observe estrictamente las indicaciones de seguridad con el fin de evitar accidentes, lesiones personales y daños materiales.

⚠ PELIGRO	
	<p>Indica una situación peligrosa inminente, que puede conllevar la muerte o lesiones personales perdurables si no se evita.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado de todas las medidas que se han de adoptar para evitar las consecuencias.
⚠ ADVERTENCIA	
	<p>Indica una situación posiblemente peligrosa, que puede conllevar la muerte o lesiones personales perdurables si no se evita.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado de todas las medidas que se han de adoptar para evitar las consecuencias.
⚠ ATENCIÓN	
	<p>Indica una situación posiblemente peligrosa, que puede conllevar lesiones leves o insignificantes si no se evita.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado de todas las medidas que se han de adoptar para evitar las consecuencias.
AVISO	
	<p>Indica una situación posiblemente peligrosa, que puede conllevar daños materiales si no se evita.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado de todas las medidas que se han de adoptar para evitar las consecuencias.

2 Seguridad

Las indicaciones de seguridad y las instalaciones de seguridad sirven para prevenir accidentes y evitar daños mientras se trabaja en el mandril de fuerza. Las indicaciones de seguridad contienen indicaciones de aviso e indicaciones de seguridad fundamentales. Además de las indicaciones de seguridad en este capítulo hay en los siguientes capítulos indicaciones de aviso que se refieren a la actuación respectiva. Una protección óptima para el personal y el medio ambiente y un manejo sin errores sólo se pueden garantizar si se observan todas las indicaciones de aviso en las instrucciones de servicio.

2.1 Uso previsto

El mandril de fuerza DURO-A sirve para sujetar piezas de trabajo moldeadas de forma regular o irregular. En el mandril de fuerza DURO-A solo se pueden sujetar piezas de trabajo de metal. Otros materiales solo son admisibles tras haber obtenido antes la autorización de la empresa RÖHM GmbH.

A fin de garantizar una sujeción segura de la pieza de trabajo con las fuerzas de mecanizado producidas, el material sujetado deberá presentar una solidez adecuada para la fuerza de sujeción y solo se podrá comprimir un poco. Consultar la fuerza de sujeción en el diagrama de fuerza de sujeción (**Diagrama de velocidad – fuerza de sujeción [► 22]**).

En función del tamaño de construcción del mandril de fuerza DURO-A se deben respetar la fuerza de accionamiento y el número de revoluciones máximos admisibles (**Vista en conjunto de los tamaños [► 19]**).

El mandril de fuerza DURO-A se puede montar en máquinas-herramienta para procedimientos con y sin arranque de viruta. El mandril de fuerza DURO-A se puede montar y utilizar tanto en horizontal como en vertical (de pie o en suspensión). Se permite el mecanizado estacionario sin rotación del mandril de fuerza DURO-A.

Únicamente está permitido utilizar garras de base y garras intercambiables originales de RÖHM. Los productos de otras marcas pueden mermar la seguridad del mandril de fuerza DURO-A y producir daños.

Las garras que se utilicen deben cumplir los siguientes requisitos:

- las garras deben ser lo más ligeras posibles;
- el punto de sujeción de las garras tiene que estar lo más cerca posible del mandril de fuerza;
- las garras tienen que adaptarse al tamaño (igual o inferior), al peso (igual o inferior) y a la solidez (igual o superior) de la garra asignada al mandril de fuerza. Si las garras son más pesadas, más grandes o tienen una solidez inferior a la garra asignada al mandril de fuerza, se deberá tener en cuenta una fuerza centrífuga y una carga mayores del mandril de fuerza. La fuerza de sujeción necesaria y el número de revoluciones máximo tienen que reducirse.

El diámetro de sujeción máximo admisible de las garras y los límites de las garras tienen que respetarse.

El DURO-A solo se puede usar con el dispositivo de protección de separación cerrado (excepción: modo de ajuste).

El mandril de fuerza DURO-A se puede utilizar tanto para el mecanizado en seco como para el mecanizado en húmedo. Se deberán respetar las condiciones de uso y del entorno admisibles (**Condiciones ambientales y de empleo [► 21]**).

El mandril de fuerza DURO-A se ha concebido exclusivamente para el uso industrial.

2.2 **Uso no previsto**

Si el mandril de fuerza no se utilizara como estipula el uso previsto indicado en estas instrucciones de servicio, se considerará un uso no previsto.

Otro uso distinto al previsto conlleva peligros y no está permitido por parte de la empresa RÖHM GmbH.

Se considera uso no previsto lo siguiente:

- la utilización del mandril de fuerza DURO-A como medio de suspensión de cargas;
- la utilización de piezas de recambio no originales;
- la utilización de garras defectuosas (por ejemplo: dentado en garra de base roto o grietas en las garras);
- la utilización de garras soldadas;
- la utilización del mandril de fuerza DURO-A en áreas potencialmente explosivas;
- el funcionamiento con modificaciones no autorizadas por el fabricante;
- el funcionamiento fuera de los parámetros de servicio definidos;
- el funcionamiento con un mantenimiento insuficiente;
- el funcionamiento con pieza de trabajo no sujeta suficientemente;
- la sujeción de materiales no adecuados (materiales compresibles);
- la sujeción de materiales discrepantes (plástico, goma, vidrio u otros materiales no metálicos) sin previa consulta con la empresa RÖHM GmbH;
- la orientación directa del chorro de aire comprimido o de refrigerante sobre hueco de la guía o el racor de lubricación;
- la sujeción de piezas de trabajo regulares con una posición asimétrica de las garras;

- la sujeción de piezas de trabajo excesivamente pesadas o largas (véase el documento "Indicaciones generales y directivas para el uso de dispositivos de sujeción accionados por fuerza" [norma RÖHM RN 1391] **Principios fundamentales** [▶ 37]);
- la sujeción de piezas de trabajo con un diámetro de sujeción > diámetro de mandril;
- la sujeción excéntrica de piezas de trabajo (**Peligros por piezas a trabajar desequilibradas** [▶ 15]);
- la eliminación de virutas durante el funcionamiento;
- el funcionamiento sin dispositivo de seguridad de separación eficaz;
- el montaje del mandril de fuerza y los accesorios con un par de giro incorrecto (véase **Comprobación de la fijación de las uniones** [▶ 42]).

2.3 Obligaciones del propietario

El propietario deberá garantizar que, antes de trabajar en y con el mandril de fuerza

- siempre están disponibles las instrucciones de servicio para el personal responsable.
- el personal responsable tiene la cualificación adecuada para llevar a cabo la actividad respectiva.
 - Lo que es particularmente importante para los trabajos de montaje, conservación y reparación.
- el personal responsable ha leído y comprendido las instrucciones de servicio.
 - La compañía RÖHM GmbH recomienda documentarlo en la forma adecuada.
- todas las instalaciones de seguridad están colocadas del modo reglamentario y están listas para su funcionamiento.
 - Las instalaciones de seguridad no pueden saltarse nunca, ni manipularse o poner fuera de servicio.
- el mandril de fuerza se encuentra en perfectas condiciones desde el punto de vista técnico.
- todas las piezas dañadas y defectuosas se deberán sustituir de inmediato.

El fabricante de la máquina o el propietario deberá procurar, adoptando las medidas apropiadas, que los datos técnicos indicados del mandril de fuerza no se puede sobrepasar.

El fabricante de la máquina o el propietario deberán asegurarse de que el mandril de fuerza sólo se pueda hacer funcionar estando la instalación de protección separadora cerrada. Excepción: Servicio de ajuste.

Durante el servicio de ajuste:

- se ha de garantizar que no sea posible realizar ningún mecanizado.
- se ha de reducir la presión de accionamiento al valor más bajo posible.
- se ha de reducir considerablemente la velocidad del husillo de la máquina.

Con el fin de que no se pueda aflojar la tensión con la rotación del husillo de la herramienta o máquina, el dispositivo de control de la máquina se deberá programar del modo correspondiente.

Antes de realizar el primer mecanizado, el propietario deberá comprobar (p. ej. mediante cálculo), si la fuerza de tensado o sujeción generada a velocidad es suficiente con la fricción existente para sujetar con seguridad la pieza bajo la acción de las fuerzas de mecanizado generadas. Lo que es aplicable también en el caso de una acción de mecanizado con herramientas rotas o sin filo.

EL mandril de fuerza no dispone de una instalación de seguridad propia ni el sistema de sujeción tiene una autoinhibición segura mecánica. Por este motivo, el mandril de fuerza sólo se puede accionar con una instalación de accionamiento que disponga de una instalación de seguridad. Esta instalación de seguridad tiene que impedir que la pieza/herramienta sujeta pueda perder la tensión, incluso en caso de fallar la energía de sujeción (p. ej. corriente eléctrica, sistema hidráulico, sistema neumático, etc.), así como bajo el efecto de fuerzas externas (p.ej. fuerza de mecanizado, fuerza excéntrica).

En caso de bajar o fallar de repente la energía de accionamiento, el mecanizado se ha de interrumpir de inmediato y el husillo de la herramienta o máquina se ha de detener en seguida.

Antes de realizar cualquier trabajo habrá que cerciorarse de que, en el modo de funcionamiento de la máquina «Servicio de ajuste», con la puerta de la máquina abierta y con una instalación de autorización, la rotación del mandril de fuerza sólo sea admisible a unas revoluciones reducidas o el movimiento en el mandril de fuerza sólo sea posible a una velocidad reducida. No está permitido realizar al mismo tiempo movimientos giratorios y movimientos en el mandril de fuerza.

2.4 Cualificación del personal de manejo y especializado

Personal cualificado

El personal cualificado se ha instruido sobre el manejo correcto y sobre los posibles peligros durante el manejo con el mandril de fuerza. El personal tiene que haberse instruido en las instalaciones de seguridad.

Personal especializado

Aquel personal que no tenga experiencia en el modo un mandril de fuerza, se encuentra particularmente expuesto, debido a su comportamiento inapropiado, a peligros de lesión, sobre todo durante los trabajos de montaje y mantenimiento, debido a movimientos y fuerzas de sujeción producidos en los dispositivos de sujeción.

Por este motivo, el mandril de fuerza deberá montarse, ajustarse o repararse únicamente por parte de personas, que tengan la formación o cualificación apropiada o experiencia de muchos años, resp. El personal especializado tiene que estar en condiciones de leer y comprender las indicaciones (p. ej. presión, fuerza, etc.) y de actuar del modo correspondiente. El personal especializado tiene que haber leído y comprendido estas instrucciones de servicio.

El personal especializado es sobre todo:

- Técnicos mecánicos

Los trabajos en el equipo mecánico sólo se podrán realizar por parte de técnicos mecánicos cualificados o por parte de personal bajo la dirección y vigilancia de un técnico mecánico cualificado. Los trabajos en instalaciones de técnica de gases, neumáticas e hidráulicas sólo se podrán realizar por parte de técnicos mecánicos con la formación correspondiente.

2.5 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.
- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [► 13]).

2.6 Peligros generales

Durante el empleo existe un potencial específico de peligros inevitables

- durante los trabajos de montaje y ajuste,
- durante el funcionamiento y
- durante los trabajos de mantenimiento y conservación.

Estos peligros potenciales no se pueden suprimir por completo teniendo en cuenta la disponibilidad funcional. Por este motivo, se deberán seguir todas las normativas individuales de estas instrucciones de servicio.

2.6.1 Peligros por piezas expulsadas

Durante el funcionamiento se puede soltar la conexión entre pieza a trabajar y el mandril de fuerza DURO-A a causa de un fallo mecánico (p. ej. por piezas averiadas) o un manejo incorrecto (p. ej. una velocidad demasiado alta). Por este motivo, se puede expulsar la pieza a trabajar y causar lesiones graves por aplastamiento y choque.

Con el fin de evitar lesiones por aplastamiento y choque, habrá que cerciorarse, antes del servicio, del funcionamiento sin problemas del mandril de fuerza DURO-A. Además, habrá que asegurarse de que no pueda haber personas no autorizadas que puedan poner en rotación el mandril de fuerza DURO-A sin intención.

- **La velocidad máxima admisible es aceptable únicamente con la fuerza de sujeción máxima.**
- Sólo cuando la fuerza de accionamiento máxima se haya iniciado, el mandril de fuerza alcanzará la suma de fuerzas máxima registrada.
- La fuerza de sujeción tiene que comprobarse **regularmente**.
- El funcionamiento sólo está permitido con una instalación protectora separadora activa.

El par transmisible a la pieza máximo con el mandril de fuerza depende de la versión técnica de las garras intercambiables.

2.6.2 Irritaciones cutáneas por medios de servicio

El lubricante consta de sustancias que pueden causar irritaciones en la piel en caso de un contacto frecuente con la misma.

A fin de reducir a un mínimo el riesgo de irritaciones en la piel, se deberá evitar el contacto con el lubricante y llevar ropa de trabajo larga. Además, se deberá tener en cuenta la hoja de datos de seguridad del lubricante y llevar gafas protectoras y guantes protectores durante los trabajos de mantenimiento al tratar con el lubricante.

2.6.3 Lesiones de los ojos por virutas

Durante el mecanizado de metal se pueden producir virutas de metal peli-grosas. Durante el funcionamiento o durante la limpieza del mandril de fuer-za DURO-A se pueden arremolinar las virutas metálicas y causar lesiones a los ojos y por corte.

Con el fin de evitar lesiones a los ojos y por corte, se deberá llevar el equi-pamiento protector personal durante el funcionamiento y durante los traba-jos de limpieza. La limpieza con aire comprimido o con un dispositivo de lim-pieza a alta presión no está permitida.

2.6.4 En las superficies calientes se corre el peligro de quemadura

Durante el funcionamiento se puede calentar el mandril de fuerza DURO-A.

Con el fin evitar quemaduras, no tocar el mandril de fuerza DURO-A tras el mecanizado y dejar enfriar antes de realizar el montaje y los trabajos de mantenimiento.

2.6.5 Peligros por piezas a trabajar desequilibradas

La sujeción de piezas de trabajo desequilibradas genera en husillos girato-rios una fuerza centrífuga que afecta negativamente a la estabilidad de la marcha del mandril de fuerza DURO-A. El mandril de fuerza DURO-A tiene una calidad de equilibrio de G 6,3 según DIN ISO 21940. Una compensación de rotación insuficiente puede producir riesgos residuales. Esto es válido especialmente en caso de:

- un elevado número de revoluciones,
- en la sujeción de piezas de trabajo asimétricas,
- al utilizar garras intercambiables diferentes o
- con todas las asimetrías del mandril de fuerza DURO-A.

Las piezas de trabajo desequilibradas ponen el peligro al personal, el man-dril de fuerza DURO-A y la máquina.

Con el fin de compensar los desequilibrios indeseados y evitar los daños re-sultantes se debe volver a establecer la distribución simétrica de las masas y equilibrar de modo dinámico el mandril de fuerza DURO-A con la pieza de trabajo.

2.6.6 Peligros causados por fallo de energía

Un fallo de energía inesperado durante el funcionamiento puede conllevar el fallo inmediato de la fuerza de sujeción del mandril de fuerza. Por este motivo, se puede expulsar la pieza a trabajar y causar lesiones graves por aplastamiento y choque.

Con el fin de evitar la expulsión de piezas a trabajar habrá que asegurarse siempre antes del servicio de que el suministro de energía funciona correctamente. Además, el propietario y el fabricante de la máquina tienen que asegurar mediante instalaciones de protección efectivas que la fuerza de sujeción y accionamiento se mantengan sin interrupción hasta que la máquina se quede parada, y que la pieza a trabajar se quede sujeta de modo seguro.

2.6.7 Peligro debido a aplastamiento

El fabricante de la máquina y/o el propietario deberán procurar que no se pueda producir riesgo alguno para las personas debido a movimientos inevitables. Para ello pueden utilizarse, por ejemplo, accionamientos a 2 manos o, aún mejor, los dispositivos de protección de separación correspondientes.

Si hubiera un hueco tras el trayecto recorrido **inferior a 25 mm**, fundamentalmente existe el peligro por aplastamiento de extremidades. Por este motivo

- se debe reducir la velocidad de desplazamiento de los componentes en movimiento opuesto, por regla general, a no más de 2 m/min (especificación análoga a DIN EN ISO 23125). Esto también es de aplicación para los **trabajos de puesta en marcha, el modo de ajuste y los trabajos de mantenimiento**;
- o, en el caso de medios de sujeción con movimientos de sujeción, la carga de la pieza de trabajo en el modo normal se realizará a máquina o con una baqueta;
- o se debe fijar el objeto que se debe sujetar antes de comenzar el movimiento con un dispositivo de retención de piezas de trabajo montadas de forma fija o provisional (por ejemplo: prisma);
- o, por ejemplo, en el caso de cilindros y componentes móviles similares, se cubra el hueco de manera que sea inaccesible con un dispositivo de protección de separación.

2.6.8 Comportamiento en caso de peligro y accidentes

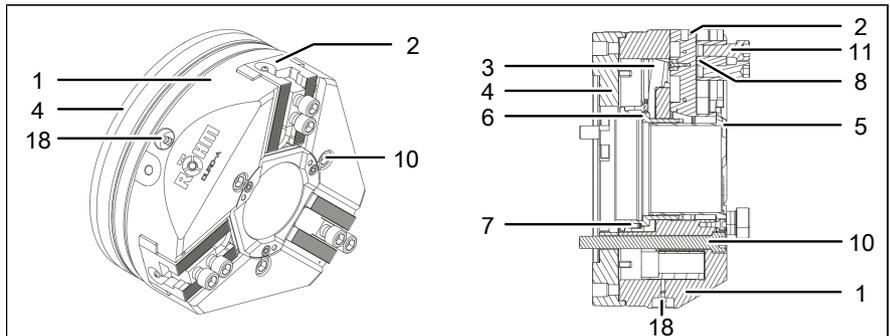
En caso de peligro y accidentes se deberá procurar que se puedan adoptar de inmediato las medidas oportunas para prestar los primeros auxilios.

1. Detener de inmediato a través del pulsador de parada de emergencia.
2. Poner a salvo a las personas afectadas del área de peligro y sentarlas o acostarlas.
3. Llamar al médico.
 - No modificar el lugar del accidente.
4. Prestar primeros auxilios.
 - Detener hemorragias.
 - Enfriar quemaduras.
5. Notificar todos los accidentes ocurridos al jefe.

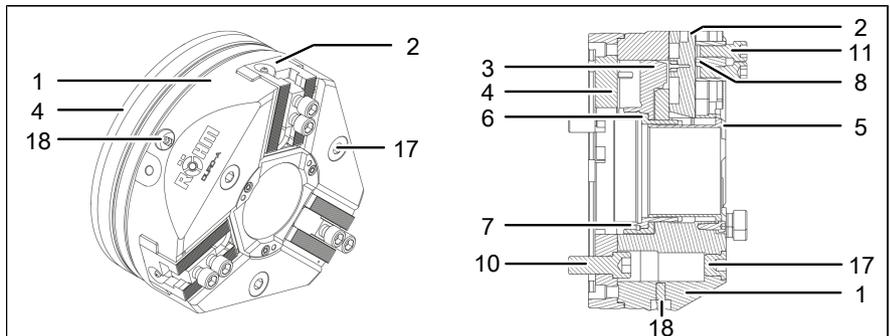
3 Descripción del producto

3.1 Sobre este plato de sujeción de fuerza

Mandril de fuerza sin tapón roscado



Mandril de fuerza con tapón roscado



1	Cuerpo	7	Anillo de retención
2	Garras de base	8	Tuerca corredera en ranura
3	Émbolo	10	Tornillos de fijación de mandril
4	Brida	11	Tornillos de fijación de garras
5	Manguito de protección	17	Tapón roscado
6	Anillo roscado	18	Racor de lubricación cónico

El mandril de fuerza DURO-A es un mandril de 3 garras que sirve para sujetar piezas de trabajo moldeadas de forma regular e irregular.

El mandril de fuerza se sujeta al husillo de la máquina mediante un alojamiento cilíndrico o cónico corto. En los alojamientos cónicos es posible también una adaptación mediante la brida intermedia. La fuerza de accionamiento (eléctrica, hidráulica o neumáticamente) se genera mediante un cilindro de sujeción.

El mandril de fuerza consta de cuerpo básico (1), émbolo (3), brida (4), manguito de protección (5), anillo roscado (6), anillo de retención (7), racor de lubricación cónico (18) y garra de base (2).

El émbolo (3) se une mediante un anillo roscado (6) al tubo sometido a tracción del cilindro de sujeción. A través del movimiento axial del émbolo (3) se desplazan las 3 garras de base (2) y realizan una carrera radial.

3.2 Datos técnicos

3.2.1 Vista en conjunto de los tamaños

N.º ident.:	183700	183701	183702	183703	183704
Tamaño/Ø exterior	110	135	165	210	254
Carrera de garra [mm]	3,2	3,2	3,5	4,5	5,5
Altura de mandril [mm]	72	82	91	101	117,5
Medida de conexión [mm]	ZA60	ZA115	ZA140	ZA170	ZA170
Carrera de émbolo [mm]	12	12	13	17	20,5
Paso [mm]	27	34	46	54	79
Rosca de conexión	M34x1,5	M38x1,5	M54x1,5	M74x1,5	M94x1,5
Fuerza de accionamiento máxima [kN]	17	25	30	38	52
Fuerza de sujeción total máxima [kN]	48	70	86	110	150
Número de revoluciones máximo [^{rpm}]	8500	8000	8000	6500	5000
Momento de inercia de la masa [kg*m ²]	0,007	0,018	0,04	0,12	0,3
Peso sin garras [kg]	4,3	7	11,5	19,6	33
Adaptación al alojamiento cónico corto DIN ISO 702-1	KK4	KK4/ KK5	KK4/ KK5/ KK6	KK5/ KK6/ KK8	KK6

N.º ident.:	183705	183706	183707	183708
Tamaño/Ø exterior	254	315	315	400
Carrera de garra [mm]	5,5	6,2	6,2	7,5
Altura de mandril [mm]	117,5	126,5	126,5	153,5

N.º ident.:	183705	183706	183707	183708
Medida de conexión [mm]	ZA220	ZA220	ZA300	ZA380
Carrera de émbolo [mm]	20,5	23	23	28
Paso [mm]	79	98,5	98,5	133
Rosca de conexión	M94x1,5	M114x2	M114x2	M148x2
Fuerza de accionamiento máxima [kN]	52	62	62	90
Fuerza de sujeción total máxima [kN]	150	180	180	250
Número de revoluciones máximo [^r pm]	5000	4200	4200	3150
Momento de inercia de la masa [kg*m ²]	0,3	0,82	0,82	2,5
Peso sin garras [kg]	33	56,8	56,8	108,7
Adaptación al alojamiento cónico corto DIN ISO 702-1	KK6/KK8/ KK11	KK8	KK11	KK11/ KK15

3.2.2 Condiciones ambientales y de empleo

El mandril de fuerza se ha concebido para las siguientes condiciones de uso y del entorno:

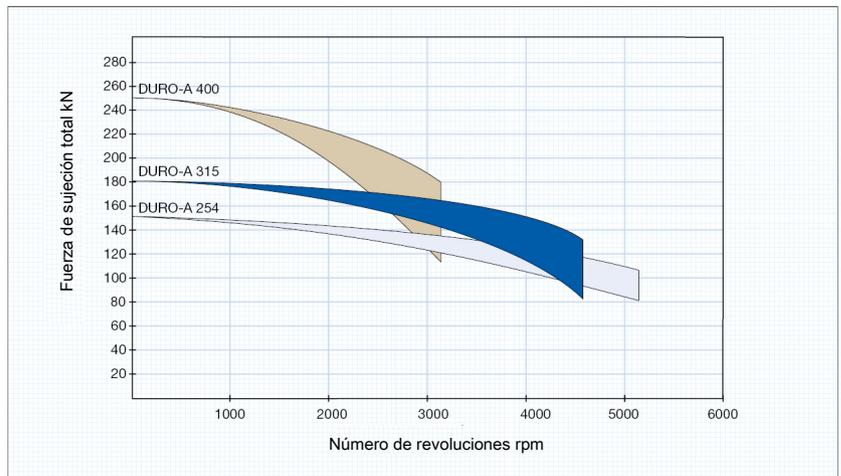
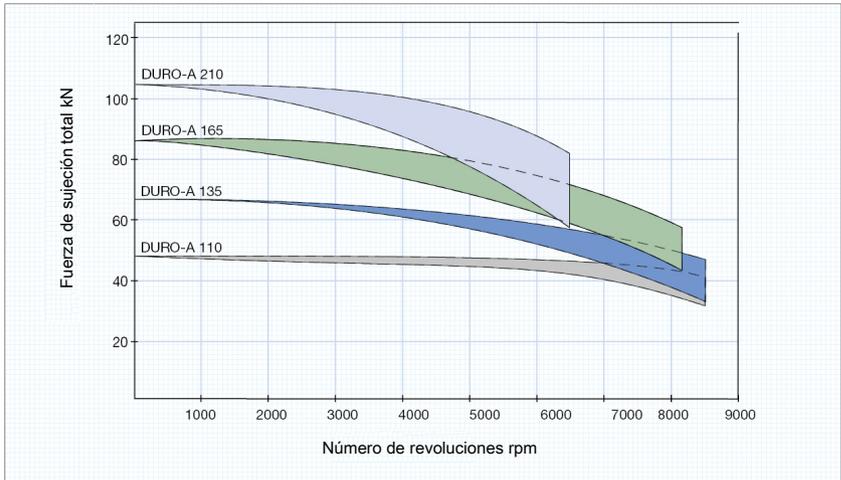
Medio del entorno	Aire, líquidos no corrosivos/agresivos y gases
Lugar de uso	Interiores
Velocidades de vibración	< 5 mm/s análogas a DIN ISO 10816-3
Humedad relativa del aire (a 40 °C)	< 100 % El uso con una humedad del aire muy elevada conlleva una corrosión más rápida y, dado el caso, puede restringir la vida útil
Entornos con peligro de explosión	No
Temperatura ambiente en el lugar de uso	+ 5 °C a + 60 °C
Temperatura ambiente en almacenamiento	+ 5 °C a + 60 °C
Mecanizado en seco y en húmedo	Permitido el mecanizado en húmedo con lubricantes refrigerantes
Vida útil	500 000 ciclos de sujeción

Esta permitido que haya suciedad del entorno dentro del grado de suciedad que la propia máquina puede producir. No obstante, se deberá asegurar y comprobar periódicamente el funcionamiento correcto del mandril de fuerza. Cada vez que se cambie la garra y la herramienta se ha de limpiar el mandril de fuerza con una escoba o pincel para eliminar la suciedad más gruesa. No está permitida la limpieza con aire comprimido.

3.2.3 Diagrama de velocidad – fuerza de sujeción

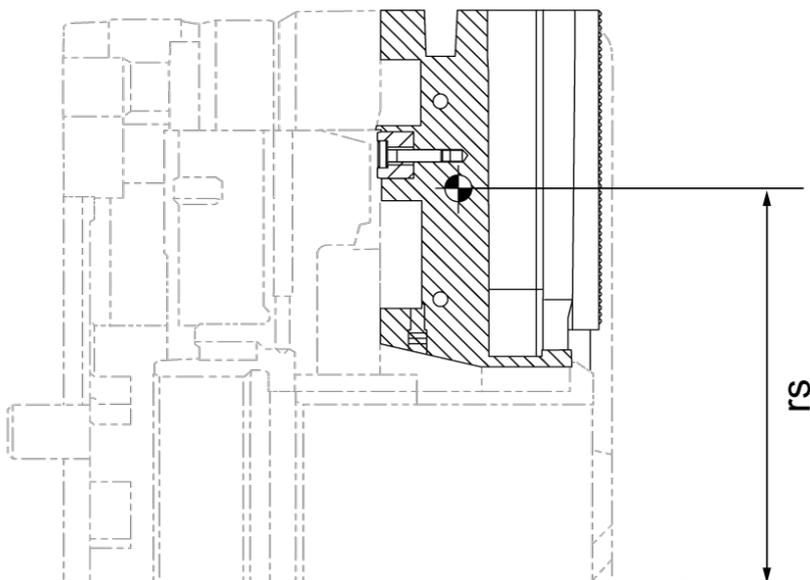
La caída de fuerza de sujeción se determina experimentalmente con las garras asignadas al mandril de fuerza. Es independiente en su mayor parte de la fuerza de sujeción de salida a un número de revoluciones = 0.

Fuerza de sujeción total kN - Número de revoluciones rpm



3.2.4 Radio del punto de gravedad

Las garras de base se encuentran en la posición más exterior.
El mandril de fuerza está abierto.



Tamaño	110	135	165	210	254	315	400
rs [mm]	37,7	45,5	56,0	69,2	87,0	107,3	138,1
mGB en [kg]	0,16	0,24	0,40	0,61	1,14	1,40	3,30

3.2.5 Materiales de servicio admisibles

Para el mandril de fuerza DURO-Ase admite la siguiente grasa:

- Grasa RÖHM F 80

Otro lubricante diferente al indicado puede reducir la fuerza de sujeción considerablemente.

4 Transporte

 ADVERTENCIA	
	<p>Lesiones en caso de un transporte no asegurado del mandril de fuerza.</p> <p>Caída del mandril de fuerza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar un aparejo de elevación apropiado y medios de tope adecuados. ➤ Ponerse el equipamiento protector personal. ➤ No permanecer debajo de cargas en suspensión.

4.1 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.
- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



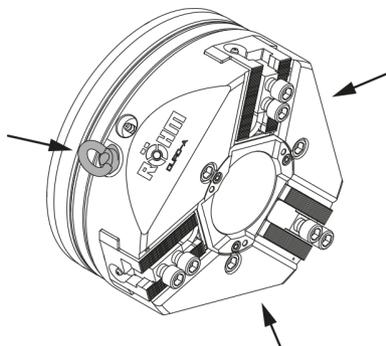
Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [► 13]).

4.2 Rosca de transporte



Con un peso de más de 15 kg, el mandril de fuerza se debe transportar de modo seguro utilizando la eslinga apropiada a través de la rosca de transporte.

Tamaño	110	135	165	210	254	315	400
Peso [kg]	4,3	7,0	11,5	19,6	33,0	56,8	108,7
Tamaño de rosca de suspensión	---	---	---	M8	M10	M10	M10

5 Montaje

⚠ ADVERTENCIA	
	<p>Lesiones debido a un aseguramiento insuficiente durante el montaje, un par de apriete incorrecto de los tornillos.</p> <p>Aplastamientos por caída del mandril de fuerza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar la rosca de transporte. ➤ Tener en cuenta el par de apriete de los tornillos. ➤ Ponerse el equipamiento protector personal.
⚠ ADVERTENCIA	
	<p>Lesiones por aplastamiento y corte debidas a la puesta en marcha de la máquina durante los trabajos de preparación.</p> <p>Las piezas arrojadas o expulsadas pueden causar lesiones graves.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Antes del montaje separar el suministro de tensión. ➤ Asegurar la máquina contra una reconexión. ➤ Ponerse el equipamiento protector personal.

5.1 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.
- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

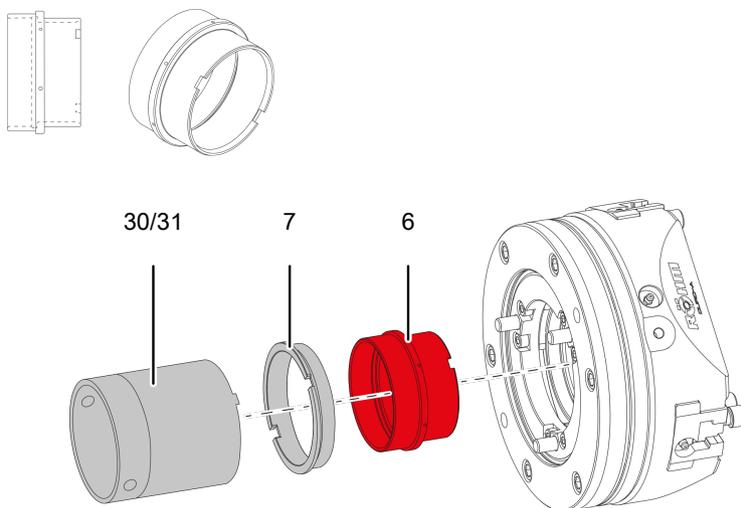
Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [▶ 13]).

5.2 Desmontaje/Montaje anillo roscado

Por regla general, en la mayoría de máquinas-herramienta se necesita un anillo roscado/adaptador especial para la conexión con la unión a tracción existente.

Variantes de los anillos roscados:

a) Con collar



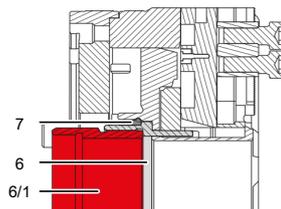
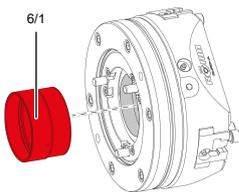
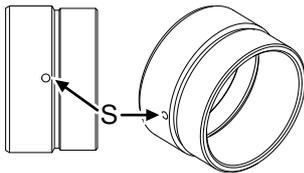
1. Desenroscar el anillo de retención (7) del émbolo(3) con la llave de montaje adjunta (30/31).
2. Extraer el anillo roscado (6).
3. Insertar el anillo roscado/adaptador especial con collar en el émbolo para la unión a tracción correspondiente (máquina).

4. Enroscar el anillo de retención (7) con la llave de montaje (M).
5. Realizar el montaje tal como se describe en el capítulo **Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia** [► 31].



El anillo roscado/adaptador tiene que ser giratorio.

b) Con rosca



1. Enroscar y apretar el anillo roscado/adaptador especial con rosca (6/1) en el anillo roscado (6) para la unión a tracción correspondiente (máquina).
 - Para sujetar en contra hay colocada una ranura, superficie de llave o un taladro en el perímetro (S).
2. Realizar el montaje tal como se describe en el capítulo **Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia** [► 31].

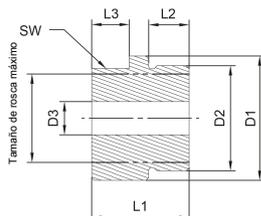
Alternativa:

1. Montar el anillo roscado/adaptador especial con collar en el perno con rosca (6/1) previamente sobre el tubo sometido a tracción para la unión a tracción correspondiente (máquina).
2. Realizar el montaje tal como se describe en el capítulo **Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia** [► 31].

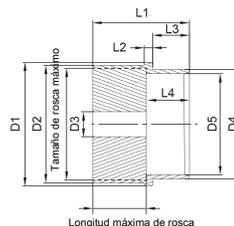
Anillos roscados

La empresa RÖHM GmbH ofrece para este fin anillos roscados neutros:

Anillos roscados con rosca (hasta el tamaño 210)



Anillos roscados con collar (desde el tamaño 245)



N.º ident.:	183968	183969	183970	183971	183972	183973	183974
Tamaño	110	135	165	210	254	315	400
D1	38	45	58	80	103,8	126,3	166,3
D2	M34x1,5	M38x1,5	M54x1,5	M74x1,5	99	121	157,5
D3	10	12	16	20	21	25	30
D4	---	---	---	---	92	114	148,5
D5	---	---	---	---	85	107	141,5
L1	30	35	40	48	80,5	90	110
L2	12,5	14,5	16,5	16,5	30,5	36	46
L3	13,5	13,5	13,5	20	7,2	7,7	7,2
L4	---	---	---	---	36	42	52
Tamaño de rosca máximo	M28	M32	M48	M66	M94	M114	M148
Longitud máxima de rosca	---	---	---	---	44,5	48	58
Ancho de llave	34	36	55	75	---	---	---

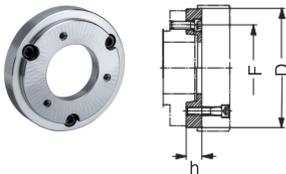
5.3 Montaje de brida intermedia sobre husillo de la máquina

- La brida intermedia está limpia.
- El husillo de la máquina está limpio.

1. Colocar la brida intermedia en la posición correcta sobre el husillo de la máquina y fijarla con los tornillos de fijación.
2. Comprobar la concentricidad y la excentricidad axial de la brida intermedia en el collar de control y alinearla si fuera necesario.
3. Realizar el montaje tal como se describe en el capítulo **Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia** [► 31].

Brida intermedia de acero con alojamiento centrador DIN 6353 para mandril de 3 garras

Fijación desde delante según ISO 702-1 (DIN 55026/55021) y ASA B 5.9 A1/A2 con tornillos de fijación métricos (del lado del husillo).



N.º ident.:	Tamaño del cabezal del husillo	Tamaño del mandril	h [mm]	F [mm]	D [mm]
174525 ¹⁾	4	110	25	82,6	60
174526 ¹⁾	4	135	18	82,6	115
145125 ¹⁾	4	165	18	82,6	140
174527	5	135	32	104,8	115
174528	5	165	21	104,8	140
145127	5	210	21	104,8	170
145129	6	165	35	133,4	140
174529	6	210/254	27	133,4	170
145131	6	254	27	133,4	220
145135	8	210	39	171,4	170
174530	8	254/315	39	171,4	220
145143	11	254	48	235	220
174531	11	315	36	235	300
145147	11	400	40	235	380
174532	15	400	50	330,2	380

¹⁾ DIN 55021 bajo petición.

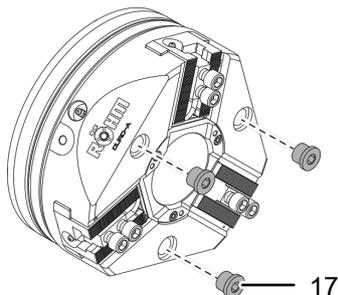
Se incluyen todas las piezas de fijación.

5.4 Montaje del mandril de fuerza sobre el husillo de la máquina o la brida intermedia

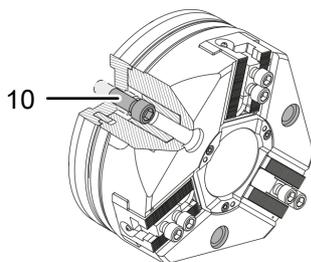
- La máquina está desconectada y asegurada contra reconexiones.
- El husillo de la máquina o la brida intermedia están limpios.
- Se han comprobado la concentricidad y excentricidad axial del cabezal del husillo de la máquina o de la brida intermedia terminada de mecanizar.

Para los tamaños 110-210

1. Desplazar el tubo sometido a tracción de la máquina a su posición más delantera.
2. Mover el émbolo (3) del mandril de fuerza a la posición delantera (garra en posición "abierta").
3. Aflojar y retirar el tapón roscado (17) del lado delantero del mandril de fuerza.



4. Presionar hacia adentro los tornillos de fijación de mandril (10) hasta el tope.



5. Enroscar la armella al mandril de fuerza (solo para el tamaño 210).
6. Colocar el medio de suspensión de cargas de modo adecuado en la armella (solo para el tamaño 210).

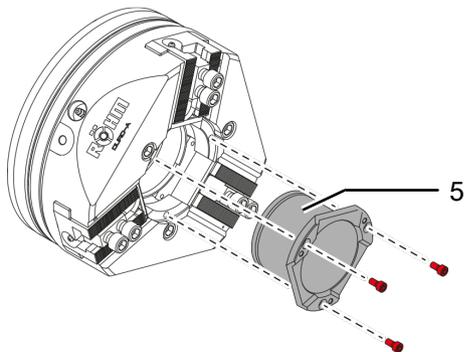
7. Posicionar el mandril de fuerza en el husillo de la máquina.
8. Enroscar el mandril de fuerza hasta el tope sobre el tubo sometido a tracción.
 - Prestar atención a que la rosca del tubo sometido a tracción esté alineada.
9. El mandril de fuerza se deberá girar hacia atrás hasta que los taladros del cabezal del husillo de la máquina estén alineados con los tornillos de fijación del mandril (10).
10. Presionar el mandril de fuerza contra el alojamiento del husillo y atornillar de manera alternante con los tres tornillos de fijación de mandril (10) al husillo de la máquina (provisionalmente 5 Nm).
11. Retirar el medio de suspensión de cargas de la armella y retirar la armella del mandril de fuerza (solo para el tamaño 210).
12. Comprobar la concentricidad y la excentricidad axial del mandril de fuerza en el collar de control y alinear si fuera necesario.
13. Apretar los tres tornillos de fijación de mandril (10) al husillo de la máquina con el par de apriete admisible (**Comprobación de la fijación de los uniones [▶ 42]**).
14. Comprobar el funcionamiento, véase **Comprobar el funcionamiento [▶ 44]**.
15. Comprobar la carrera de garra, véase **Comprobar la carrera por garra [▶ 44]**.
16. Comprobar la fuerza de sujeción, véase **Comprobación de la fuerza de sujeción [▶ 45]**.
17. Enroscar el tapón roscado (17).
 - ✓ El mandril de fuerza está montado sobre el husillo de la máquina.

Desmontaje/montaje del husillo de la máquina

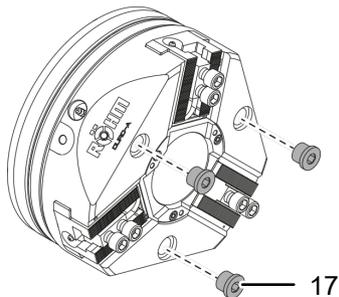
El desmontaje del mandril de fuerza del husillo de la máquina se realiza en el orden inverso.

Para los tamaños 254-400

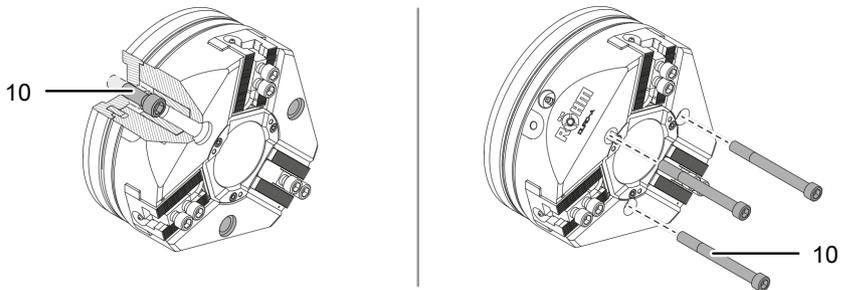
1. Desmontar el manguito de protección (5).



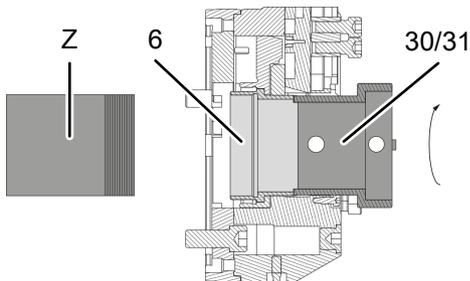
2. Desplazar el tubo sometido a tracción de la máquina a su posición más delantera.
3. Mover el émbolo (3) del mandril de fuerza a la posición delantera (garra en posición "abierta").
4. Aflojar y retirar el tapón roscado (17), si lo hubiera, de la parte delantera del mandril de fuerza.



5. Presionar hacia el interior los tornillos de fijación de mandril (10).



6. Enroscar la armella en el mandril de fuerza.
7. Colocar el medio de suspensión de cargas de modo adecuado en la armella.
8. Posicionar el mandril de fuerza en el husillo de la máquina.
9. Enroscar el anillo roscado (6) del mandril de fuerza hasta hacer tope sobre el tubo sometido a tracción (Z) con la herramienta de montaje adjunta (30/31).
 - El anillo roscado (6) se debe poder girar fácilmente, de lo contrario se deberá reajustar la altura de la grúa.



10. Presionar el mandril de fuerza contra el alojamiento del husillo y atornillar de manera alternante con los tres tornillos de fijación de mandril (10) al husillo de la máquina (provisionalmente 5 Nm).
11. Retirar el medio de suspensión de cargas de la armella y retirar la armella del mandril de fuerza.
12. Comprobar la concentricidad y la excentricidad axial del mandril de fuerza en el collar de control y alinear si fuera necesario.
13. Apretar los tres tornillos de fijación de mandril (11) al husillo de la máquina con el par de apriete admisible (**Comprobación de la fijación de las uniones** [▶ 42]).
14. Comprobar el funcionamiento, véase **Comprobar el funcionamiento** [▶ 44].

15. Comprobar la carrera de garra, véase **Comprobar la carrera por garra [▶ 44]**.
16. Comprobar la fuerza de sujeción, véase **Comprobación de la fuerza de sujeción [▶ 45]**.
17. Enroscar el tapón roscado (17), si lo hubiera.
18. Volver a montar el manguito de protección (5).
 - ✓ El mandril de fuerza está montado sobre el husillo de la máquina.

Desmontaje/montaje del husillo de la máquina

El desmontaje del mandril de fuerza del husillo de la máquina se realiza en el orden inverso.

6 Funcionamiento

⚠ ATENCIÓN	
	<p>Peligro de aplastamiento al sujetar el mandril de fuerza. Enganche de dedos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No colocar los dedos mientras se sujeta el mandril de fuerza en la pieza a trabajar y las garras intercambiables, o entre las garras intercambiables.
⚠ ATENCIÓN	
	<p>En las superficies calientes se corre el peligro de quemadura. Quemaduras en las manos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El mandril de fuerza no se deberá tocar durante el funcionamiento. ➤ Dejar enfriar el mandril de fuerza antes de realizar los trabajos necesarios. ➤ Ponerse el equipamiento protector personal.
⚠ ATENCIÓN	
	<p>Irritación de la piel por contacto con lubricante. Los lubricantes pueden causar irritaciones en la piel en caso de contacto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ponerse gafas protectoras, ropa de trabajo larga y guantes protectores mientras se trabaja con el mandril de fuerza. ➤ Evitar el contacto de la piel con lubricante.

6.1 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.

- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [▶ 13]).

6.2 Principios fundamentales

El procedimiento para calcular la fuerza de sujeción y el número de revoluciones se debe consultar en el documento "**Indicaciones generales y directivas para el uso de dispositivos de sujeción accionados por fuerza**" (norma RÖHM RN 1391).

Este documento se puede solicitar de manera gratuita a la empresa RÖHM GmbH o bien visualizarlo y/o descargárselo en www.roehm.biz/service/betriebsanleitungen → Allgemein/General.

La fuerza de sujeción real se tiene que comprobar a intervalos regulares de tiempo. Véase **Comprobar el funcionamiento** [▶ 44].

6.3 Montaje de las garras intercambiables sobre garras de base

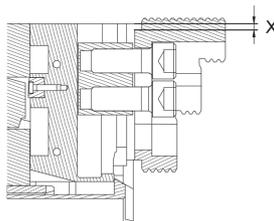
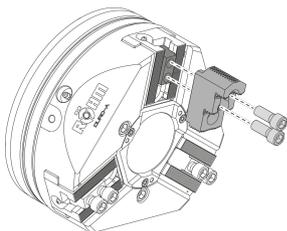
⚠ ADVERTENCIA



Lesiones debido a una fijación insuficiente durante el montaje, un par de apriete incorrecto de las garras intercambiables.

Las garras intercambiables arrojadas o expulsadas pueden causar lesiones graves.

- Tener en cuenta el par de apriete de los tornillos de fijación de garras.
- Tener en cuenta la longitud de atornillado de los tornillos de fijación de garras.
- El funcionamiento sólo con instalación de seguridad con separación efectiva.



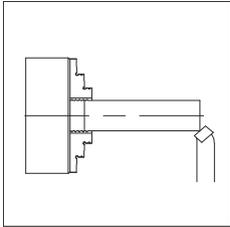
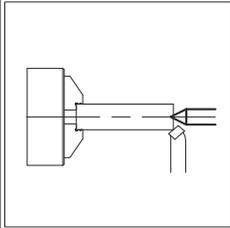
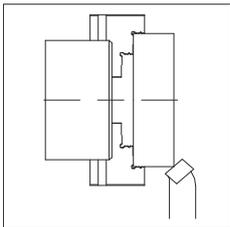
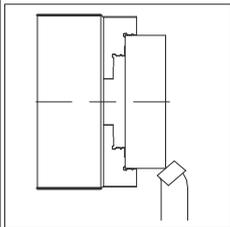
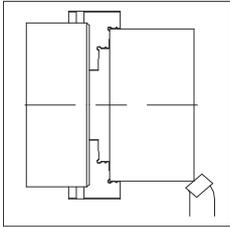
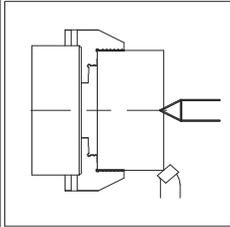
- La máquina está desconectada y asegurada contra reconexiones.
 - Las garras de base e intercambiables están limpias.
 - Las tuercas corredera en ranura están limpias.
1. Colocar las tuercas corredera en ranura en las garras de base.
 2. Colocar las garras intercambiables sobre las garras de base y fijarlas con los tornillos de fijación de garras a las tuercas correderas en ranura. Para este fin prestar atención a la rotulación de las garras. (Garra intercambiable 1 sobre garra de base 1, garra intercambiable 2 sobre garra de base 2, garra intercambiable 3 sobre garra de base 3).
 - Durante el montaje siempre se deberá tener en cuenta que la medida X es igual para todas las garras.
- ✓ Las garras intercambiables están montadas.

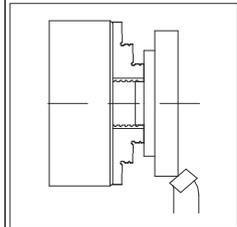
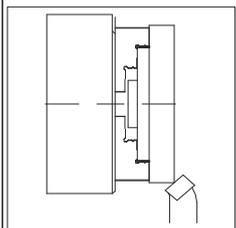
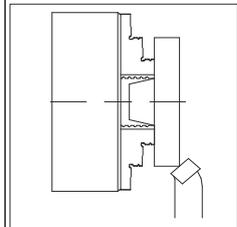
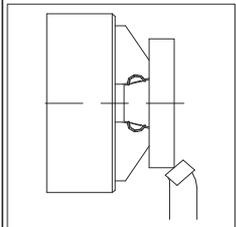
Pares de apriete de los tornillos de fijación de garras en Nm

Clase de resistencia	M6	M8	M10	M12	M16	M20
12.9	15	28	52	75	160	120

6.4 Sujeción de la pieza a trabajar

1. Abrir por completo el mandril de fuerza (sujeción exterior).
 - Las garras se despliegan hasta su posición más exterior.
2. Posicionar la pieza de trabajo.
3. Cerrar el mandril de fuerza.
 - Las garras fijan la pieza de trabajo.
 - ✓ La pieza de trabajo está sujeta.

Incorrecto	Correcto
<p>Longitud de sujeción demasiado corta, longitud saliente demasiado larga</p> 	<p>Apoyo adicional por punta o luneta</p> 
<p>Ø de sujeción demasiado grande</p> 	<p>Montar mandril más grande</p> 
<p>Pieza de trabajo demasiado pesada y nivel de sujeción demasiado corto</p> 	<p>Apoyo por punta, nivel de sujeción prolongado</p> 

Incorrecto	Correcto
<p data-bbox="185 186 629 219">Ø de sujeción demasiado pequeño</p> 	<p data-bbox="629 186 1075 243">Sujetar en el Ø de sujeción más grande posible</p> 
<p data-bbox="185 492 629 552">Piezas con pendientes de fundición o forjados</p> 	<p data-bbox="629 492 1075 527">Sujeción con inserciones oscilantes</p> 

7 Mantenimiento

7.1 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.
- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [▶ 13]).

7.2 Intervalo de mantenimiento

A continuación se indican las actividades de mantenimiento que deben realizarse periódicamente:

Actividad	Intervalo
Comprobar la fijación de los tornillos de fijación de garras y mandriles. Véase Comprobación de la fijación de las uniones [▶ 42].	Semanalmente.
Lubricar el racor de lubricación cónico. Véase Engrasar racor de engrase esférico [▶ 43].	Tras 20 h sin utilizar refrigerante u 8 h utilizando refrigerante, o, a más tardar, tras 10 000 ciclos de sujeción.
Comprobar la fuerza de sujeción con el sistema de medición de la fuerza de sujeción F-Senso Chuck. Véase Comprobar el funcionamiento [▶ 44].	Tras 30 000 ciclos de sujeción o, en función de las condiciones de uso, después de 3 meses.
Comprobar visualmente las piezas de desgaste.	Semanalmente.
Comprobar visualmente los tornillos de las garras. Sustituir los tornillos defectuosos.	Semanalmente.
Cambiar los tornillos de las garras.	Anualmente.
Inspección del mandril de fuerza. Véase Inspección del plato de sujeción de fuerza [▶ 46].	Anualmente o, a más tardar, tras 500 000 ciclos de sujeción.

7.3 Actividades o trabajos de mantenimiento

7.3.1 Comprobación de la fijación de las uniones

Si se sustituyen o aflojan tornillos, se deberá tener en cuenta que una sustitución o una fijación deficientes puede poner en peligro a personas y objetos. Por este motivo, en todos los tornillos de ajuste se deberá utilizar básicamente el par de apriete correspondiente al tamaño del tornillo y recomendado por el fabricante del tornillo.

Para los **tornillos de cabeza cilíndrica** de los tamaños convencionales M4 – M24 de las clases de resistencia 8.8, 10.9 y 12.9 se aplica la siguiente tabla de pares de apriete:

Par de apriete en Nm

Clase de resistencia	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
8.8	1,27	3,0	5,9	10,1	24,6	48	84	133	206	295	415	567	714
10.9	1,79	4,6	8,6	14,9	36,1	71	123	195	302	421	592	807	1017
12.9	2,14	5,1	10	17,4	42,2	83	144	229	354	492	692	945	1190

Los valores de la tabla **no** se aplicarán en caso de haberse indicado expresamente otros pares de apriete.

Si se sustituyen los tornillos originales, se debe utilizar la clase de resistencia conforme a la especificación del fabricante. En el caso de tornillos de fijación para medios de sujeción, inserciones de sujeción, garras intercambiables, instalaciones fijas, tapas pretensadas, masas de compensación y elementos similares se deberá utilizar por regla general la clase de resistencia 12.9.

7.3.2 Engrasar racor de engrase esférico

ATENCIÓN



Irritación de la piel por contacto con lubricante.

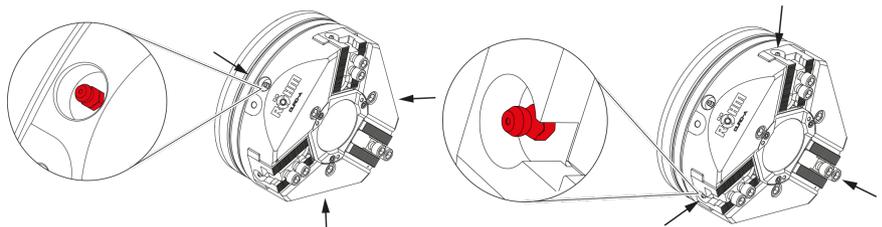
Los lubricantes pueden causar irritaciones en la piel en caso de contacto.

- Ponerse gafas protectoras, ropa de trabajo larga y guantes protectores mientras se trabaja con el mandril de fuerza.
- Evitar el contacto de la piel con lubricante.

Tamaño de construcción	Cantidad de grasa [carrera por racor de lubricación]
110 - 165	1,4 cm ³ [1 carrera]
210 - 254	2,8 cm ³ [2 carreras]
315	4,5 cm ³ [3 carreras]
400	5,6 cm ³ [4 carreras]

Bomba de engrase recomendada	N.º ident.:
Bomba de engrase RÖHM	329093

Grasa RÖHM F 80 recomendada	N.º ident.:
0,1 kg	630886
0,25 kg	304345
0,5 kg	308555
1,0 kg	028975
5 kg	318310
25 kg	658047



1. Con la bomba de engrase se inyectará la grasa RÖHM F 80 (véase la cantidad de grasa en la tabla) en el racor de lubricación cónico del cuerpo básico y de las garras de base.
2. Realizar varias veces la carrera completa.
 - Se distribuye la grasa.
 - Volver a llevar a cabo, por lo menos 2 veces, la carrera completa tras 400 ciclos de sujeción.
 - ✓ El mandril de fuerza está lubricado.

7.3.3 Comprobar el funcionamiento

Se deberá comprobar el funcionamiento del mandril de fuerza durante la puesta en marcha después del montaje, así como al realizar los trabajos de mantenimiento.

7.3.3.1 Comprobar la carrera por garra

- Desplazar el cilindro de sujeción, en cada caso una vez, a la posición más delantera y más trasera. Para este fin, medir la carrera de las garras de base y compararla con la tabla (Vista en conjunto de los tamaños).
 - La carrera de garra tiene que corresponderse con el valor indicado en la tabla (Vista en conjunto de los tamaños).

En caso de producirse errores, se deberán comprobar ambas posiciones finales (abierta y cerrada) y la carrera de émbolo del cilindro de sujeción.

7.3.3.2 Comprobar la posición final cilindro de sujeción

1. Medir las posiciones finales del cilindro de sujeción con mandril de fuerza.
 - Limitación de la carrera del émbolo de sujeción hacia delante en el cilindro de sujeción, hacia atrás en el husillo de máquina o brida.
2. Comparar las medidas con las medidas anotadas (Montaje sobre husillo de la máquina) sin mandril de fuerza montado.

7.3.3.3 Comprobación de la fuerza de sujeción

- Comprobar la fuerza de sujeción con sistema de medición de la fuerza de sujeción.

Sistema de medición de la fuerza de sujeción recomendado	Nº Ident:
F-Senso Chuck (sólo para medición de fuerzas de sujeción externas)	179800

Si fuera necesario, se han de utilizar las garras apropiadas. En caso de sujeción interior se puede medir sólo la fuerza de sujeción externa.

7.3.4 Inspección del plato de sujeción de fuerza

⚠ ATENCIÓN	
	<p>Irritación de la piel por contacto con lubricante.</p> <p>Los lubricantes pueden causar irritaciones en la piel en caso de contacto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ponerse gafas protectoras, ropa de trabajo larga y guantes protectores mientras se trabaja con el mandril de fuerza. ➤ Evitar el contacto de la piel con lubricante.

Garantía por el servicio técnico de la empresa RÖHM GmbH

Si la inspección anual del mandril de fuerza la efectuara el servicio técnico de la empresa RÖHM GmbH, la garantía se prolongará hasta 3 años.

Si la inspección no la llevara a cabo el servicio técnico de la empresa RÖHM GmbH, se extinguirá la garantía ampliada.

Para la inspección se debe desmontar por completo, limpiar y volver a montar el mandril de fuerza. Durante la inspección, se deben sustituir los componentes desgastados o dañados.

Desmontaje del mandril de fuerza

- Se ha desmontado el mandril de fuerza de la brida intermedia o del husillo de la máquina.
1. Aflojar y retirar los tornillos de fijación del manguito de protección (5).
 2. Extraer el manguito de protección (5) por medio de una rosca de extracción.
 3. Aflojar y retirar los tornillos de fijación de la brida (4).
 4. Retirar hacia atrás la brida (4) con ayuda de la rosca de extracción.
 5. Aflojar el anillo de retención (7) con ayuda de la llave de montaje adjunta (30/31) y retirar el anillo roscado (6) (solo para los tamaños 254-400).
 6. Extraer el émbolo (3) hacia atrás del mandril de fuerza.
 7. Retirar todas las chavetas de las garras de base (2).
 8. Retirar todas las garras de base (2) del cuerpo básico (1).
 9. Desenroscar el racor de lubricación cónico (18) del mandril de fuerza.
 - El mandril de fuerza está desmontado.

Sustitución de piezas de desgaste

1. Comprobar el mandril de fuerza desmontado en busca de desgaste y daños.
2. Sustituir las piezas desgastadas y dañadas por piezas de recambio originales.
 - ✓ Las piezas de desgaste están sustituidas.

Limpieza básica del mandril de fuerza

- Desmontar el mandril de fuerza y limpiarlo completamente con un cepillo, pincel o paño de limpieza para quitarle restos de grasa, suciedad y partículas de fricción.
 - ✓ El mandril de fuerza está limpio.

No está permitida la limpieza con aire comprimido o con un dispositivo de limpieza a alta presión.

Montaje del mandril de fuerza

El ensamblaje del mandril de fuerza se realiza en el orden inverso. Aquí se deberá prestar atención a la numeración y posición correctas de las garras de base (2) y del émbolo (3).

8 Limpieza

⚠ ATENCIÓN	
	<p>Irritación de la piel por contacto con lubricante.</p> <p>Los lubricantes pueden causar irritaciones en la piel en caso de contacto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ponerse gafas protectoras, ropa de trabajo larga y guantes protectores mientras se trabaja con el mandril de fuerza. ➤ Evitar el contacto de la piel con lubricante.

El mandril de fuerza tiene que limpiarse siempre cada vez que se realice el montaje, así como cada vez que se cambien las garras y la pieza a trabajar, utilizando un cepillo o un pincel para este fin.

La limpieza con aire comprimido o con un dispositivo de limpieza a alta presión no está permitida.

8.1 Equipamiento protector personal y cualificación del personal

Durante los trabajos en y con el mandril de fuerza DURO-A es necesario llevar un equipamiento protector personal. El propietario deberá poner a disposición este equipamiento protector.

- El equipamiento protector tiene que encontrarse en un estado perfecto durante el trabajo. Habrá que sustituir de inmediato los equipamientos protectores dañados.
- Considerar las notas colocadas en la zona de trabajo sobre el equipamiento protector personal.
- ¡Durante el **funcionamiento rotatorio** del mandril de fuerza DURO-A **no está permitido** llevar guantes de seguridad! Sólo se deberán llevar guantes protectores durante el transporte, el montaje y el mantenimiento y mientras el mandril de fuerza DURO-A esté parado.



Ponerse guantes protectores



Ponerse gafas protectoras



Ponerse calzado de seguridad

Únicamente personal operario cualificado y experto podrá trabajar en y con el mandril de fuerza (véase **Cualificación del personal de manejo y especializado** [▶ 13]).

9 Almacenamiento

Si no se va a utilizar el mandril de fuerza, se deberá almacenar el mandril de fuerza en un lugar seco y protegido respetando la temperatura de almacenamiento (**Condiciones ambientales y de empleo** ▶ 21]).



En caso de un almacenamiento prolongado (más de 1 año), se debe limpiar y lubricar el mandril de fuerza antes del montaje.

10 Ayuda en caso de averías

Avería	Posible causa	Medida
El mandril de fuerza tiene una marcha desequilibrada.	Las garras no están en la misma posición. Se ha sujetado una pieza a trabajar desequilibrada.	Comprobar la posición de las garras y, dado el caso, corregir. Medir la distancia de las garras respecto al Ø exterior. Equilibrar pieza a trabajar o velocidad.
No se alcanza la fuerza de tracción.	Cilindro mal ajustado.	Comprobar ajustes y, dado el caso, corregir.
No se puede montar la pieza a trabajar.	El diámetro de la pieza a trabajar es mayor que el diámetro de sujeción del mandril de fuerza.	Utilizar las garras intercambiables apropiadas o mandril de fuerza.

11 Eliminación de residuos

AVISO	
	<p>¡Los materiales de servicio son basura especial!</p> <p>En caso de eliminar los residuos de manera no reglamentaria se pueden causar daños considerables en el medio ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ La eliminación de los residuos de materiales de servicios usados se ha de realizar según las normativas vigentes y las regulaciones locales previstas para este fin. Consulte a las autoridades pertinentes.

Tras el desmontaje definitivo, se deben desechar de manera respetuosa con el medioambiente los materiales según las normativas vigentes.

- Metales

Los metales tienen que llevarse a la reutilización de material. La eliminación de residuos se ha de realizar según las normativas vigentes y las regulaciones locales previstas para este fin.

- Plásticos

La eliminación de residuos se ha de realizar según las normativas vigentes y las regulaciones locales previstas para este fin. Consulte a las autoridades pertinentes.

- Goma (p. ej. anillos en O)

La eliminación de residuos se ha de realizar según las normativas vigentes y las regulaciones locales previstas para este fin. Consulte a las autoridades pertinentes.

