



Manual de operación y mantenimiento

Enerpac MM1000i

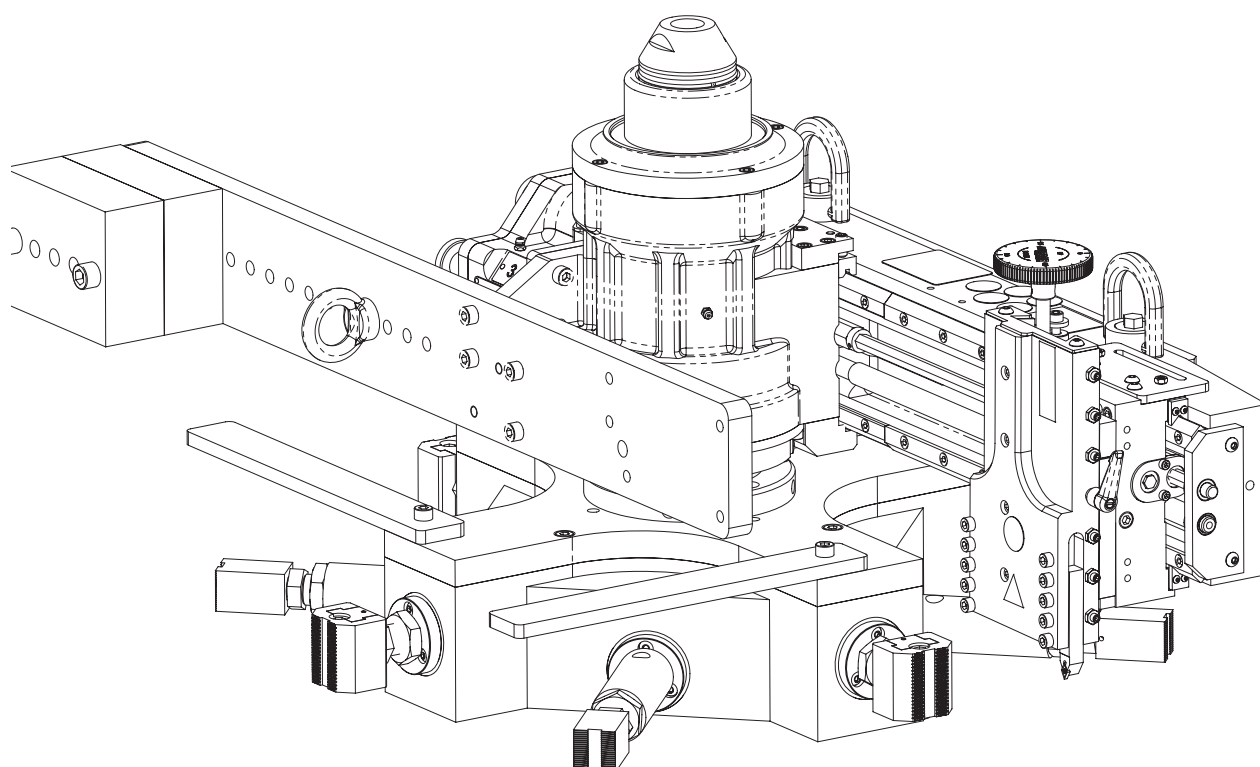
Rectificadora de bridas (Rectificadora de montaje interno 6-40")

Número de documento: L4425

Revisión del documento: C

Fecha de revisión del documento: 13-AUG-2026

Idioma del documento: ESPAÑOL ES



Para reducir el riesgo de lesiones, el usuario debe leer y comprender este documento antes de usar la máquina.

QUIÉNES SOMOS

Enerpac es líder mundial en el mercado de herramientas hidráulicas de alta presión, productos de fuerza controlada, mecanizado portátil, servicios in situ y soluciones para un posicionamiento preciso de cargas pesadas. Como líder innovador con un legado de 110 años, Enerpac ha ayudado a desplazar y mantener algunas de las estructuras más grandes del mundo. Cuando la seguridad y la precisión realmente importan, los profesionales de élite de industrias como la aeroespacial, la infraestructura, la fabricación, la minería, el petróleo y el gas y la generación de energía confían en Enerpac para herramientas, servicios y soluciones de calidad. Para obtener más información, visite www.enerpac.com.



www.facebook.com/enerpac



www.youtube.com/enerpac



www.linkedin.com/company/enerpac



www.twitter.com/enerpac

GARANTÍA

Consulte el documento de criterios generales de garantía de Enerpac para los términos y las condiciones de la garantía del producto. Dicha información sobre la garantía puede encontrarse en www.enerpac.com.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS

MIRAGE AN ENERPAC BRAND	MACHINE TYPE:	
MIRAGE MACHINES LTD	SERIAL NUMBER:	
8-10 ENTERPRISE WAY	YEAR OF MANUFACTURE:	
JUBILEE PARKWAY	SUPPLY:	
DERBY DE21 4BB	MAX SWP:	
UNITED KINGDOM	WEIGHT:	
TEL: +44 (0) 1332 291767		
WWW.MIRAGEMACHINES.COM		
CE		

Índice

1. SEGURIDAD	3
1.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD	3
1.2 PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD	4
1.3 ZONA DE PELIGRO DE LA MÁQUINA	6
1.4 LISTA DE CONTROL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS	7
2. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	8
2.1 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE	8
3. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES	8
3.1 DIAGRAMA DE CARACTERÍSTICAS	8
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA MÁQUINA	8
4. DATOS TÉCNICOS DEL PRODUCTO	9
4.1 DIBUJO DE DIMENSIONES	9
4.2 TABLA DE ESPECIFICACIONES	9
4.3 SERVICIO Y SUMINISTROS	9
5. INSTALACIÓN	10
5.1 INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA EN LA PIEZA DE TRABAJO	10
5.2 INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA EN LA BASE	11
5.3 ELEVACIÓN	11
6. OPERACIÓN	12
6.1 CONEXIÓN DE LA MAQUINA A LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN	12
6.2 UNIDAD DE LUBRICACIÓN DE AIRE	12
6.3 OPERACIÓN DE ACCIONAMIENTO MANTENIDO	12
6.4 PROCEDIMIENTO DE REARRANQUE	13
6.5 CONFIGURACIÓN DEL PORTAHERRAMIENTAS	13
6.6 SELECCIÓN DE ENGRANAJES DE AVANCE PARA REFRENTADO	14
6.7 SELECCIÓN DEL AVANCE DE MANDRINADO	14
6.8 EQUILIBRADO DE LA MÁQUINA	15
6.9 AJUSTAR LA LONGITUD DEL BRAZO OSCILANTE	15
6.10 ELIMINAR OBSTRUCCIONES	16
6.11 DESMONTAJE DE LA MÁQUINA	16
6.12 LUBRICANTES RECOMENDADOS	16
7. ALMACENAMIENTO	17
8. MANTENIMIENTO	18
8.1 MANTENIMIENTO GENERAL	18
8.2 MANTENIMIENTO SEGURO DEL SISTEMA HIDRÁULICO/NEUMÁTICO	19
8.3 MANTENIMIENTO - CORRECTIVO	19
9. LISTA DE PIEZAS	22
10. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	44
ANEXO - MATERIAL DE REFERENCIA ADICIONAL	46
A DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS ADICIONALES	46
A1 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE ACCIONAMIENTO MANTENIDO	46
B DATOS TÉCNICOS ADICIONALES	47
B1 AJUSTES DE PAR DE APRIETE GENERALES RECOMENDADOS PARA LAS FIJACIONES	47
B2 CÁLCULOS DE AVANCE Y VELOCIDAD DE CORTE	47
B3 ACABADO SUPERFICIAL DE RECTIFICADO DE BRIDAS	49

1. Seguridad

Lea todas las instrucciones detenidamente. Cumpla todas las medidas de seguridad recomendadas para evitar lesiones, así como daños al producto o daños a otros bienes. Enerpac no asume ninguna responsabilidad por daños o lesiones producidos por un uso inseguro, falta de mantenimiento o una operación incorrecta. No retire señales, etiquetas ni adhesivos con advertencias. Si tiene alguna pregunta o duda, póngase en contacto con Enerpac o con un distribuidor local de Enerpac para obtener una aclaración.

Guarde estas instrucciones para usarlas en el futuro.

Si no ha recibido nunca formación sobre seguridad hidráulica de alta presión, consulte con su distribuidor o con el centro de servicio técnico para obtener información sobre los cursos de seguridad hidráulica de Enerpac.

En este manual se aplica un sistema de símbolos de alerta de seguridad, señales, palabras y mensajes de seguridad para avisar al usuario de peligros específicos. El incumplimiento de estas advertencias podría ocasionar la muerte o graves lesiones personales, así como daños al equipo u otros materiales.



El símbolo de alerta de seguridad aparece a lo largo de este manual. Se utiliza para avisarle de posibles riesgos de lesiones físicas. Preste especial atención a los símbolos de alerta de seguridad y cumpla con todos los mensajes de seguridad que acompañen a este símbolo para evitar la posibilidad de morir o de sufrir lesiones graves.

Los símbolos de alerta de seguridad se utilizan junto con determinadas palabras de advertencia para que se preste atención a los mensajes de seguridad o a los mensajes de daños materiales, e indican el grado o el nivel de la gravedad del peligro. Las palabras de advertencia que se utilizan en este manual son PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN Y OBSERVACIÓN.



PELIGRO Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, ocasionará la muerte o lesiones graves.



ADVERTENCIA Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN Indica una situación peligrosa que, de no evitarse, podría ocasionar lesiones leves o moderadas.



ATENCIÓN Indica información que se considera importante, pero no relacionada con peligros (p. ej., mensajes relacionados con daños materiales). Tenga en cuenta que el símbolo de alerta de seguridad no se utiliza con la palabra de advertencia.

1.1 Medidas de seguridad

El fabricante ha hecho todo lo posible para garantizar que la información proporcionada en este manual de operación y mantenimiento, y otras publicaciones relacionadas con esta máquina, sea correcta y comprensible. Sin embargo, existe la posibilidad de que este documento contenga errores u omisiones.

La empresa también se reserva el derecho de no facilitar actualizaciones, correcciones o enmiendas en este documento, pero mantendrá a sus clientes al día sobre todos los cambios que puedan afectar al funcionamiento de la máquina. Cualquier actualización que afecte al uso seguro de la máquina se comunicará al cliente de manera rápida y adecuada.

Señales de seguridad obligatorias

SÍMBOLO ISO 7010	DESCRIPCIÓN DE SEGURIDAD
	SE DEBE USAR PROTECCIÓN OCULAR
	SE DEBE USAR PROTECCIÓN AUDITIVA
	SE DEBE USAR CASCO
	SE DEBEN USAR GUANTES PROTECTORES
	SE DEBE USAR CALZADO PROTECTOR
	SE DEBE USAR UN MONO DE TRABAJO
	SE DEBEN USAR PROTECTORES PARA LAS MÁQUINAS

1.1.1 Manipulación

Los clientes, usuarios y operarios de las máquinas deben ser conscientes de la naturaleza del equipo suministrado.

Aunque es intrínsecamente robusta, la máquina es una herramienta de precisión y puede sufrir daños por manipulación incorrecta, vuelcos, caídas, transporte inadecuado por terrenos accidentados, uso indebido por parte de los operarios y uso no conforme a las especificaciones de diseño.

Dicha manipulación inadecuada puede provocar la rotura o el deterioro de las piezas o la alteración de los ajustes de precisión, lo cual podría impedir el cumplimiento de las tolerancias y capacidades de mecanizado especificadas.

1.2 Procedimientos de seguridad

En esta sección se detalla una lista de buenas prácticas de salud y seguridad que el fabricante recomienda cumplir a los usuarios. Debido a la naturaleza de las máquinas-herramienta portátiles, no se pueden tener en cuenta todas las eventualidades y la siguiente lista no es exhaustiva, por lo que el fabricante aconseja encarecidamente que el usuario lleve a cabo sus propias evaluaciones de riesgo basadas en el mecanizado y el entorno en el que pretende utilizar la maquinaria.

Señales/peligros de la máquina

SÍMBOLO ISO 7010	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO
	PELIGRO DE ALTA TENSIÓN
	ADVERTENCIA MAQUINARIA EN MOVIMIENTO
	PRECAUCIÓN MAQUINARIA EN MOVIMIENTO
	ADVERTENCIA MANTENER LAS MANOS ALEJADAS

1.2.1 Comprobaciones de seguridad previas al funcionamiento

1. Lea siempre las señales y etiquetas de seguridad.
2. Asegúrese de que no existen riesgos de resbalar o tropezar en los espacios de trabajo y las pasarelas.
3. Localice y asegúrese de que está familiarizado con el funcionamiento del motor de arranque ON/OFF y de la parada de emergencia (si está instalada). No deje materiales encima de la máquina.
4. Asegúrese de que todas las herramientas están en buen estado y montadas de forma segura.
5. Asegure/retire las piezas sueltas.
6. No se deben utilizar materiales defectuosos.
Informe inmediatamente de cualquier máquina sospechosa.

1.2.2 Comprobaciones de seguridad sobre el funcionamiento

1. El operario está completamente familiarizado y capacitado en el uso del equipo.
2. Manténgase alejado de las partes móviles de la máquina.
3. Nunca deje la máquina en marcha sin supervisar.
4. Siga los procedimientos de sujeción correctos: mantenga los salientes lo más pequeños posible y compruebe que la pieza de trabajo esté correctamente fijada.
5. Ajuste la velocidad correcta según la herramienta, la profundidad de corte y el material.
6. Antes de realizar ajustes y mediciones o antes de limpiar las acumulaciones de virutas, apague y detenga completamente la máquina.
7. La iluminación en el entorno de trabajo de la máquina debe ser como mínimo de 500 lúmenes.

1.2.3 Limpieza

1. Apague la máquina.
2. Retire los cortadores, los accesorios de perforación y los accesorios de roscado y guárdelos en un lugar seguro (si procede).
3. Deje la máquina y el área de trabajo en un estado seguro, limpio y ordenado.

1.2.4 Emisión acústica

1. Si esta máquina es accionada por motores hidráulicos, las emisiones de ruido aéreo de la máquina no deben superar los 70 db (A). Para las emisiones de ruido del grupo hidráulico, consulte el manual del grupo hidráulico.
2. Si esta máquina es accionada por motores neumáticos (de aire) las emisiones de ruido aéreo de la máquina deben superar los 70 db (A). **¡Es obligatorio usar protección auditiva!** El valor exacto figura en la «Lista de control funcional previa a la utilización» incluida en el paquete de documentos.



1.2.5 Peligros potenciales

1. Cortadores afilados. Utilice guantes protectores cuando manipule los cortadores.
2. Componentes móviles: enredamiento de pelo/ropa. Manténgase alejado de la zona de peligro cuando la máquina esté en funcionamiento. Véase la Sección 2.3.
3. Irritación de la piel. Se deben usar guantes y monos de trabajo para evitar el contacto directo con las virutas y los lubricantes.
4. Astillas y rebabas de metal. Utilice guantes para manipular la máquina o cualquier objeto afilado. Las virutas deben retirarse con alicates y guantes protectores.
5. Fragmentos expulsados. Manténgase alejado de la zona de peligro cuando la máquina esté en funcionamiento. Se debe usar protección para los ojos a fin de evitar lesiones oculares.
6. Humos. El corte continuo de metal puede generar humos, y, por lo tanto, la máquina debe utilizarse en una zona bien ventilada.

7. Temperaturas extremas:

Calor. La herramienta de corte y su área circundante se calentarán después de un uso continuo. Se deben usar guantes al manipular estos componentes.

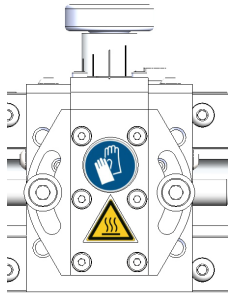


Figura 1: Portaherramientas con etiquetas de seguridad

Helada. El motor neumático puede enfriarse cuando se utiliza de forma intensiva. Para manipular este componente deben utilizarse guantes.



Figura 2: Motor con etiquetas de seguridad

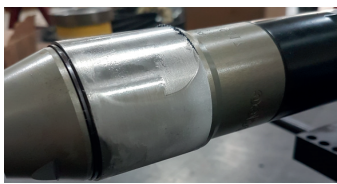


Figura 3: Helada/hielo en el motor

8. Riesgo de incendio o explosión. El mecanizado de aluminio, titanio, magnesio, grafito o metales alcalinos puede provocar incendio, explosión o polvo nocivo. Si tiene dudas, consulte al fabricante para obtener información.
9. Riesgos de tropiezo debido a mangueras u otros equipos a baja altura.
10. Pérdida de audición. Utilice protección auditiva adecuada cuando se encuentre cerca de la máquina en funcionamiento. Véase la sección 1.2.4.

1.2.6 Uso indebido previsible

- El mecanizado en otros entornos (temperatura, materiales, tamaño de la pieza de trabajo) distintos de los mencionados en las especificaciones de la máquina puede provocar daños en la máquina y causar lesiones.
- No utilice ninguna otra combinación de extensión de las patas de la base que no esté especificada en los dibujos de montaje de la base. Un engranaje insuficiente del hilo afectará gravemente a la estabilidad de la máquina y puede causar daños a la máquina y provocar lesiones.
- No utilice la máquina en piezas de trabajo (bridas) de mala calidad e inestables. La máquina se sujeta a la pieza de trabajo, por lo que la estructura de la pieza de trabajo proporciona la base y la estabilidad para la máquina. Si no se tiene en cuenta, esto afectará gravemente a la estabilidad de la máquina y puede provocar daños en la máquina y causar lesiones.

1.2.7 Características de seguridad de la máquina

Regulador de presión

La unidad de lubricación de aire dispone de un regulador de presión. Esto limita la presión del aire a 7 bar para garantizar que el suministro de aire en la máquina no cause daños a la máquina ni a su área circundante.

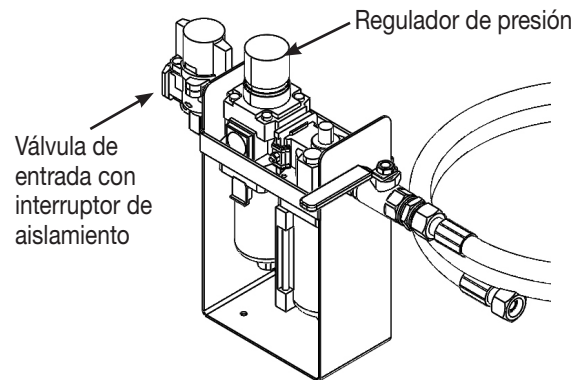


Figura 4: Unidad de lubricación de aire

Interruptor de aislamiento

La unidad de lubricación de aire dispone de una válvula de entrada con un interruptor de aislamiento bloqueable.

La válvula de entrada tiene una mirilla para mostrar su estado;

SUP: Alimentación

EXH: Escape

Para cambiar el estado de la válvula, empuje la empuñadura hacia abajo y gírela 90 grados. Utilice los agujeros en la empuñadura para bloquearla en posición.

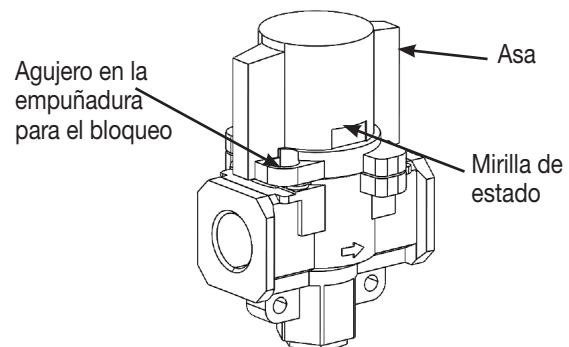


Figura 5: Válvula de entrada

Dispositivo de accionamiento mantenido

La máquina se opera utilizando un dispositivo de accionamiento mantenido (hold-to-run) que debe estar ubicado a un mínimo de 2 metros de la zona de peligro.

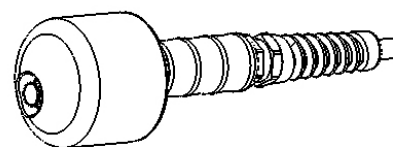


Figura 6: Control de accionamiento mantenido

1.3 Zona de peligro de la máquina

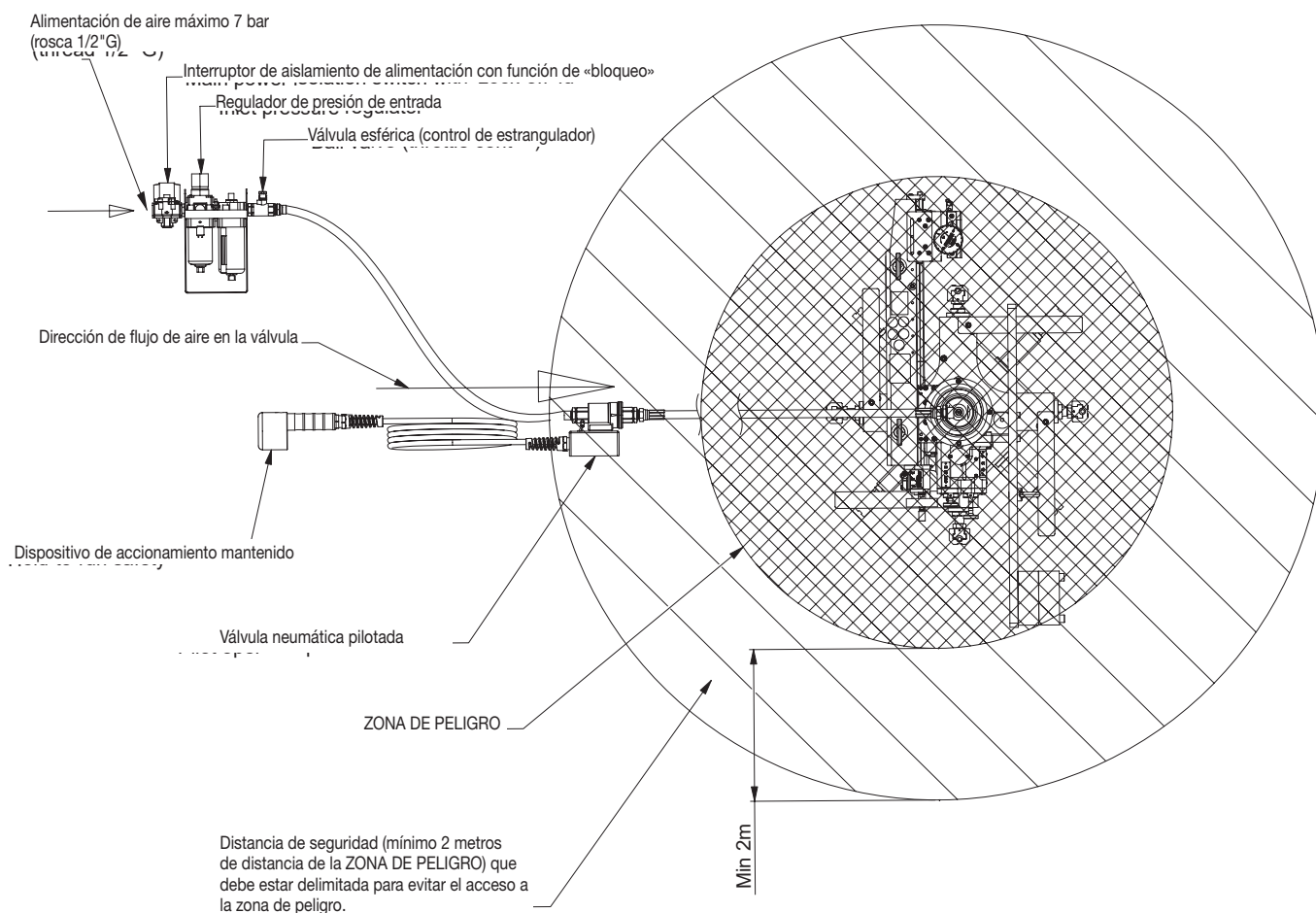


Figura 7: Plano del sistema que muestra la zona de peligro que debe delimitarse

La válvula de aire principal de la máquina debe estar desconectada y bloqueada mientras se realizan las siguientes tareas:

1. Instalación de la máquina en la pieza de trabajo.
2. Realización de cualquier mantenimiento, si es necesario, antes del corte.
3. Delimitar el área a un mínimo de 2 metros de la zona de peligro.
4. Todos los controles deben estar fuera de la zona delimitada.
5. Antes de encender la válvula, asegúrese de que no haya personal en la zona delimitada.

Después de conectar la válvula de aire principal de las máquinas:

1. Solo el operario puede entrar a la zona delimitada, si es necesario.
2. La válvula esférica (control de estrangulador) debe estar casi cerrada para poder arrancar la máquina lentamente.
3. El operario debe estar fuera de la zona delimitada y operar la máquina utilizando el dispositivo de accionamiento mantenido.
4. Mientras la máquina esté en funcionamiento, no se permitirá bajo ningún concepto que ninguna persona, incluido el operario, entre en la zona delimitada.

1.4 Lista de control de evaluación de riesgos

La siguiente lista de control no debe tomarse como una lista exhaustiva de las cosas que hay que tener en cuenta al instalar y utilizar la rectificadora de bridas MM1000i. Sin embargo, estas listas de control reflejan los tipos de riesgo que el instalador y el operario deben considerar. Utilice estas listas de control como parte de su evaluación de riesgos.

Figura 8: Lista de control de evaluación de riesgos antes de la instalación

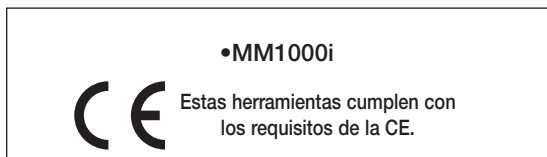
	<u>Antes de la instalación</u>
☐	Entiendo cómo funciona esta máquina y he identificado la mejor ubicación para los controles, cables y el operario (después de haber revisado el manual y, en particular, la Sección 1).
☐	He eliminado o mitigado todos los riesgos identificados (como cizallamiento, corte, aplastamiento, tropezones, atrapamientos o caída de objetos).
☐	He considerado la necesidad de protección y seguridad del personal, y he instalado la protección necesaria, si se ha suministrado.
☐	He leído las instrucciones de montaje de la máquina y he hecho un inventario.
☐	He elaborado un plan de elevación para cada una de las elevaciones de montaje requeridas durante la instalación de la máquina.
☐	He localizado las trayectorias de caída implicadas en la elevación. Se han tomado precauciones para mantener a los trabajadores alejados de la trayectoria de caída identificada.
☐	Tengo en cuenta todas las etiquetas de advertencia en la máquina.
☐	He considerado y mitigado otros posibles riesgos específicos del entorno de trabajo.
☐	He comprobado que todos los pernos de cilindro no están dañados ni corroídos.

Figura 9: Lista de control de evaluación de riesgos después de la instalación

	<u>Después de la instalación</u>
☐	He comprobado que la máquina está correctamente instalada y que la zona de peligro está delimitada como se indica en la Sección 1.3. Si la máquina está instalada a una altura elevada, he comprobado que está protegida contra caídas.
☐	He evaluado y mitigado los posibles riesgos específicos del entorno de trabajo.
☐	He comprobado que todo el personal afectado comprende la zona de peligro (Sección 1.3) y se encuentra fuera de ella.
☐	He seguido los intervalos de mantenimiento requeridos con los lubricantes recomendados en la sección 8.
☐	He comprobado que todo el personal afectado dispone del equipo de protección personal necesario, así como de cualquier equipo reglamentario o exigido por el emplazamiento.
☐	He identificado todos los posibles puntos de atrapamiento, tales como los que son causados por piezas giratorias y he informado al personal afectado, destacando que no se permite la presencia de otras personas en la zona de peligro a menos que la máquina esté aislada y bloqueada.
☐	He previsto la recogida segura de cualquier viruta o rebaba producida por el proceso de mecanizado.
☐	He tenido en cuenta que la punta del cortador de la herramienta está afilado y he previsto una protección adecuada para su manipulación.

2. Declaración de conformidad

2.1 Declaración de conformidad CE



Enerpac declara que este producto cumple todas las disposiciones pertinentes de las directivas y normas escritas en la declaración de conformidad.

Con cada envío de este producto se adjunta una copia de la Declaración de conformidad CE y del Reino Unido.

3. Características y componentes

3.1 Diagrama de características

1. Motor
2. Caja de engranajes
3. Portaherramientas
4. Base montable internamente
5. Mordazas de fijación
6. Contrapeso
7. Dispositivo de accionamiento mantenido*
8. Unidad de lubricación de aire*

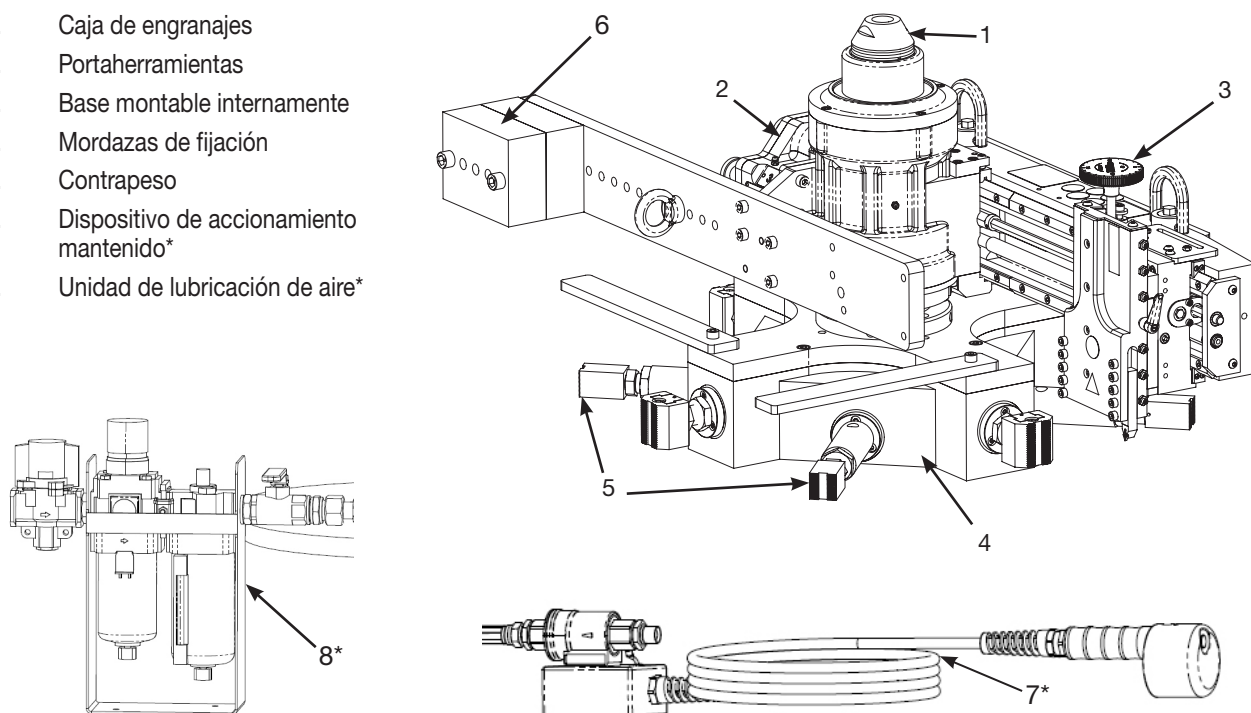


Figura 8: Principales características y componentes de la MM1000i - Rectificadora de bridas

3.2 Descripción de la máquina

Esta máquina ha sido diseñada para realizar operaciones de refrentado y mandrinado de bridas. Puede utilizarse para el mecanizado de ranuras de sellado, la preparación de soldaduras y el avellanado. La máquina se fija y nivela manualmente a la brida mediante el conjunto de la base. El motor de la máquina hace girar el conjunto del portaherramientas alrededor de la brida y mediante engranajes fijos generará un avance continuo a través de la superficie de la brida para obtener acabados de gramófono ranurado según la norma ASME.

4. Datos técnicos del producto

4.1 Dibujo de dimensiones

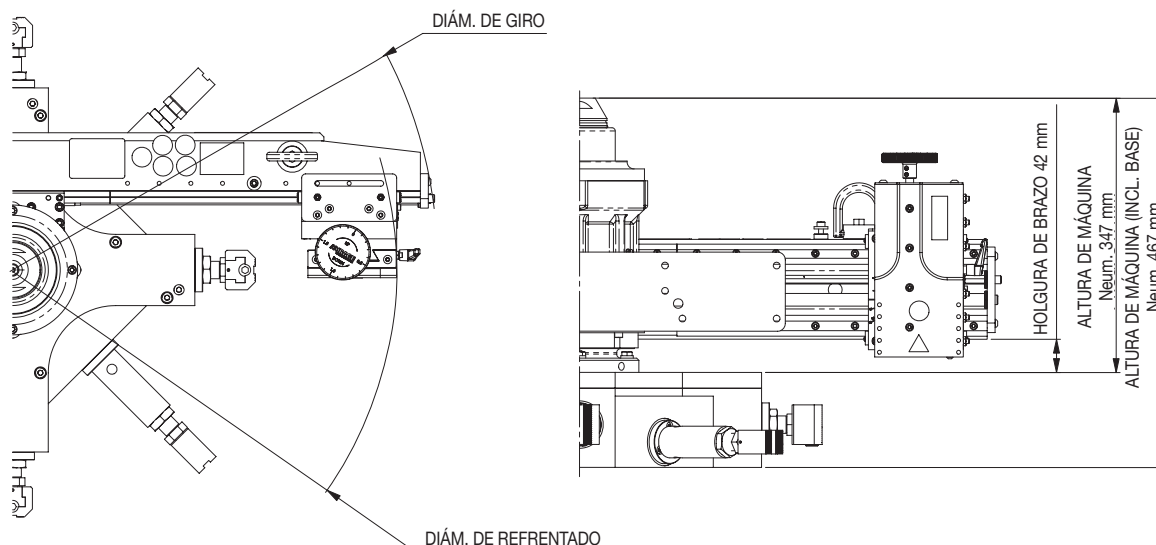


Figura 9: Información dimensional

4.2 Tabla de especificaciones

Descripción	Valor	
Diámetro máximo de sujeción	813 mm	32"
Diámetro mínimo de sujeción	147 mm	5,8"
Motor	1,7 kW a 6 bar	2,3 CV a 87 psi
Diámetro máximo de refrentado	1000 mm	39,4"
Diámetro mínimo de refrentado	153 mm	6"
Diámetro máximo de oscilación	1106 mm	43,5"
Diámetro mínimo de oscilación	813 mm	32"
Desplazamiento vertical del portaherramientas	100 mm	4"
Rpm de la máquina	Mín. 10	Máx. 28
Peso de la máquina (máquina y base)	109 kg	241 lb
Alimentación	1,798 m³/min a 6 bar	63,5 ft³/min a 87 psi
Diseñado para uso general		

4.3 Servicio y suministros

4.3.1 Personal

Al tratarse de una máquina portátil especializada, la norma mínima para un operario debe ser:

- El operario debe estar capacitado y familiarizado con la máquina.
- El operario debe ser capaz de identificar el uso correcto e incorrecto de máquinas estáticas o portátiles.
- Cumplir con todas las normas locales e internacionales reconocidas para el uso seguro de máquinas motorizadas.

4.3.2 Servicios

Los servicios recomendados para la máquina se encuentran en la tabla de especificaciones mecánicas.

5. Instalación

5.1 Instalación de la máquina en la pieza de trabajo



Antes de la instalación, inspeccione visualmente todos los pernos de cilindro para verificar que las roscas estén en buenas condiciones de funcionamiento.

1. Mida el diámetro del orificio de montaje y asegúrese de que se encuentra dentro de los parámetros de trabajo de la máquina.
2. Seleccione los componentes necesarios según el tamaño de la base (véase la tabla de la sección 9.17 «Disposiciones de sujeción para diferentes diámetros»).



Tenga en cuenta que las 4 patas opuestas deben tener la misma disposición.

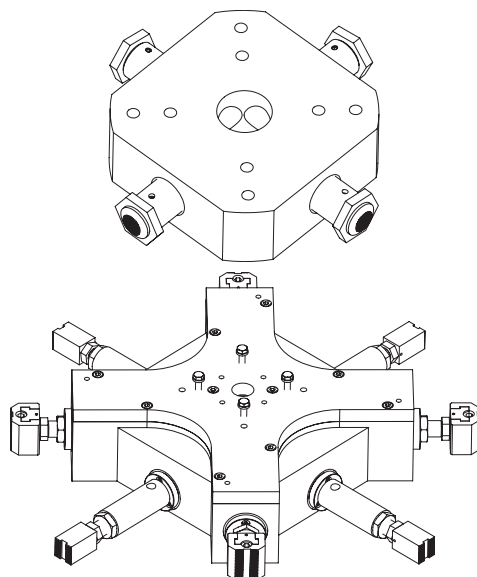


Figura 10: Disposiciones de sujeción

3. Monte los componentes de la base de manera que queden 6 mm por debajo de la dimensión del orificio de montaje, de forma uniforme alrededor de todo su perímetro. Esto se debe realizar fuera de la pieza de trabajo.



Tenga en cuenta que los pernos de cilindro en las patas de extensión solo se pueden extraer hasta una longitud determinada para garantizar que quede suficiente encaje entre la pata y el perno. Hay una ranura en la pata para indicar la longitud máxima de extensión permitida.

No desenrosque más las patas una vez que la ranura sea visible.

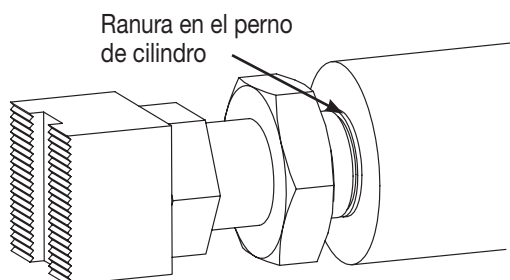


Figura 11: Perno de cilindro con la ranura visible

4. Atornille las barras de ajuste a la placa superior de la base con tornillos Allen largos de M8 x 25 mm. Fije la placa superior a la base, asegurándose de que las barras se solapan al menos 25 mm (1,0") con la dimensión del orificio.

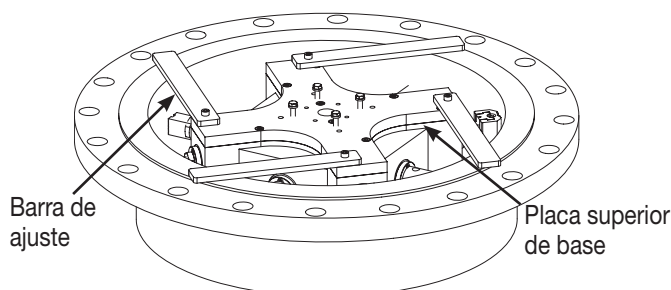


Figura 12: Barras de ajuste en la pieza de trabajo

5. Coloque la base en el orificio de la brida y desenrosque los pernos de cilindro. Compruebe la centralización midiendo y ajustando según sea necesario. Para levantar el conjunto de la base a la pieza de trabajo pueden necesitarse equipos de elevación y eslingas.
6. Los ajustes se pueden realizar apretando o aflojando los pernos de elevación opuestos.



Compruebe que las paredes de la pieza de trabajo puedan soportar las fuerzas de sujeción sin deformarse. Si la pieza no puede soportar las fuerzas, deberán utilizarse medios de sujeción alternativos. Si no es posible, consulte con el fabricante para obtener una solución personalizada.

7. Una vez que la base esté correctamente sujeta a la pieza de trabajo, apriete los pernos de cilindro a 90 Nm. Luego apriete la tuerca de seguridad en los pernos de cilindro para fijar cada pata.

Si los pernos y las contratuercas no se aprietan correctamente, las abrazaderas podrían aflojarse debido a las vibraciones.

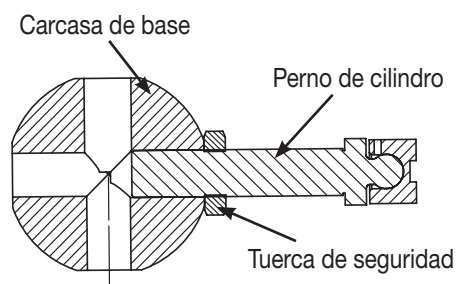


Figura 13: Disposición de las patas

8. Cuando la base está fijada a la pieza de trabajo, retire las barras de ajuste.

5.2 Instalación de la máquina en la base

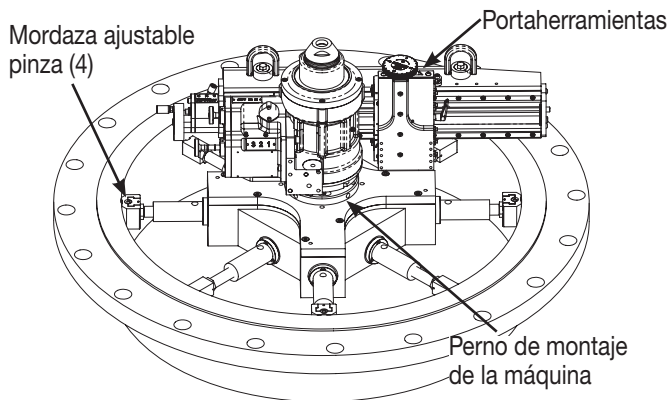


Figura 14: Máquina en la pieza de trabajo

1. Coloque los cuatro tornillos para el montaje de la máquina. Mida 20 mm (0,78") de perno roscado desde la superficie de la placa base hasta la cabeza del perno.
2. Asegúrese de que el portaherramientas está completamente retraído y de que se ha retirado la fresadora.
3. Levante la máquina con cuidado sobre los cuatro pernos de montaje y alinee las posiciones de los orificios correspondientes. Gire la máquina en sentido antihorario para bloquearla en su posición y apriete los pernos de montaje de la máquina con un par de 50 Nm.
4. Utilice el tapón de posicionamiento del conjunto del cubo (MM860LT-1) para situar la máquina en el centro de su base. El tapón de posicionamiento se fija al conjunto del cubo mediante dos tornillos avellanados M5.
5. Para facilitar el ajuste radial de la máquina se utiliza un reloj de base magnético. Este se puede colocar en el portaherramientas y posicionar sobre la cara de la brida.
6. Inspeccione la brida y, si es necesario, utilice las mordazas ajustables para alinear la máquina en paralelo con la brida.

5.3 Elevación



La máquina y la base se suministran en dos conjuntos separados. Al levantar las unidades debe procederse con cuidado.

Los puntos de elevación deben apretarse a 38 Nm.

Base: hasta 50 kg aprox.

Máquina (sin contrapeso): 50 kg aprox.

Asegúrese de utilizar el equipo de protección personal adecuado (p. ej., protección para las manos, los ojos y los pies) al manipular los conjuntos.

Para facilitar la elevación, puede cambiarse el equilibrio del conjunto moviendo el brazo deslizante.

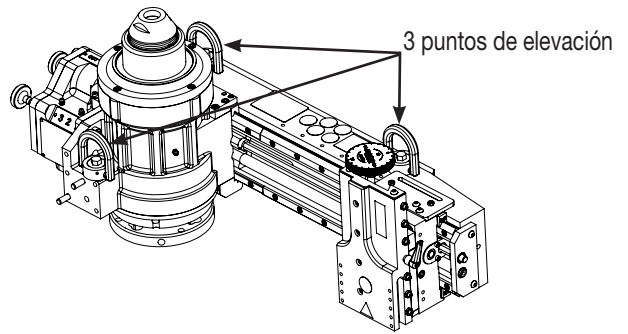


Figura 15: Punto de elevación de montaje horizontal de la máquina

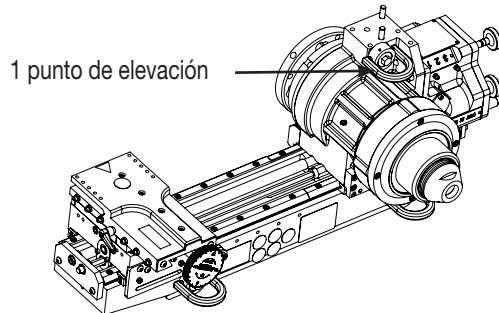


Figura 16: Punto de elevación de montaje vertical de la máquina

Al levantar la máquina para el montaje vertical, coloque el punto de elevación directamente en el cubo de accionamiento sin contrapeso.



No levante la máquina con la base montada



Para levantar la máquina, solo deben utilizarse los puntos de elevación etiquetados.

6. Operación

PELIGRO

No deben realizarse ajustes en la máquina mientras esté en funcionamiento. Desconecte y bloquee la válvula de aislamiento de la alimentación eléctrica antes de realizar cualquier ajuste.

6.1 Conexión de la máquina a la fuente de alimentación

6.1.1 Sistema neumático

Conecte la manguera de 1/2" al adaptador de acoplamiento del motor. El extremo libre de la manguera de 1/2" debe conectarse a la válvula neumática pilotada desde la unidad de accionamiento mantenido.



Asegúrese de que la flecha direccional esté orientada correctamente (flujo hacia el motor).

Conecte la manguera de 1/2" desde la unidad de lubricación de aire a la válvula neumática pilotada desde la unidad de accionamiento mantenido.

El suministro de aire debe conectarse a la válvula de entrada del kit de lubricación de aire (puerto G de 1/2").

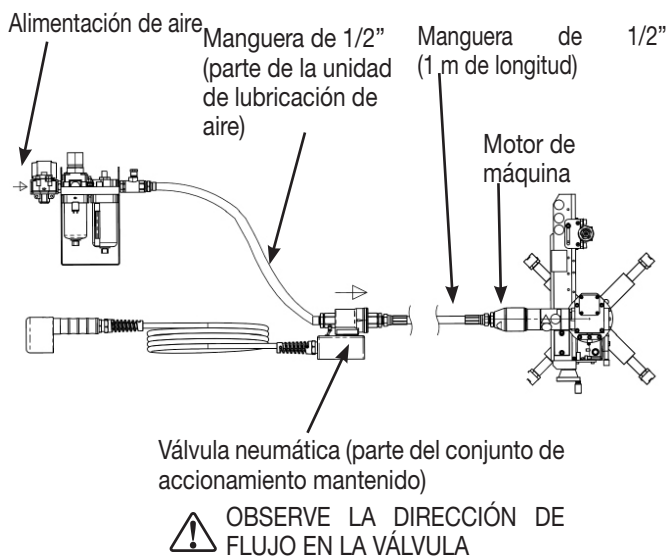


Figura 17: Diagrama del sistema de conexión neumático

Los diagramas esquemáticos se encuentran en el anexo.

6.2 Unidad de lubricación de aire

La máquina neumática requiere un kit de lubricación de aire para evitar que se dañe la máquina. Esta unidad forma parte del suministro de la máquina. Para consultar el número de pieza y más detalles sobre esta unidad, vea el dibujo de disposición general de la máquina.

6.3 Operación de accionamiento mantenido

ADVERTENCIA

Cuando la máquina esté completamente instalada y conectada a la fuente de energía, revise la lista de control de seguridad antes de comenzar la operación de corte.

Para operar la empuñadura de accionamiento mantenido, primero presione el botón de seguridad contra el arranque accidental. Mientras mantiene este botón pulsado, presione el botón de accionamiento mantenido. La máquina debería ponerse en marcha.

Suelte el botón de seguridad contra el arranque accidental, pero mantenga presionado el botón de accionamiento mantenido para que la máquina siga en funcionamiento.

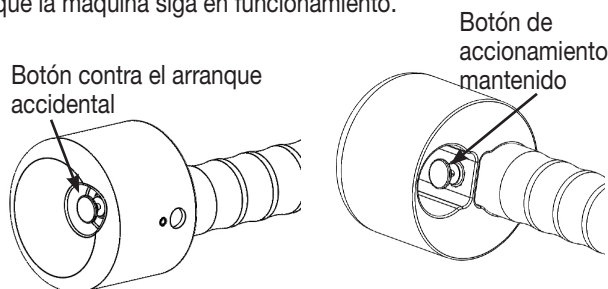


Figura 18: Empuñadura de accionamiento mantenido

Para detener la máquina o en caso de emergencia, suelte el botón en la empuñadura.

Resumen de la función del dispositivo de accionamiento mantenido:

Primero presione el botón de accionamiento mantenido. La máquina **no debería arrancar**.

Primero presione el botón de seguridad contra el arranque accidental. La máquina **no debería arrancar**.

Presione primero el botón de seguridad contra el arranque accidental y, mientras lo mantiene pulsado, presione el botón de accionamiento mantenido. La máquina **debería arrancar**.

Suelte el botón de seguridad contra el arranque accidental. La máquina **debería seguir funcionando** mientras se mantenga presionado el botón de accionamiento mantenido.

Suelte el botón de accionamiento mantenido. La máquina **debería detenerse** inmediatamente.

6.4 Procedimiento de rearranque

6.4.1 Sistema neumático

En caso de pérdida de potencia durante una operación de corte, siga el procedimiento a continuación:

1. Suelte el botón de la empuñadura de accionamiento mantenido.
2. Cierre la válvula de aislamiento de entrada en la unidad de lubricación.
3. Compruebe el motivo por el que se ha producido la pérdida de potencia.
4. Si hay potencia, vuelva a evaluar las condiciones de seguridad. Después de salir del área delimitada, desbloquee el interruptor de aislamiento en la válvula de entrada.
5. Vuelva a poner en marcha la máquina activando el dispositivo de accionamiento mantenido.

6.5 Configuración del portaherramientas

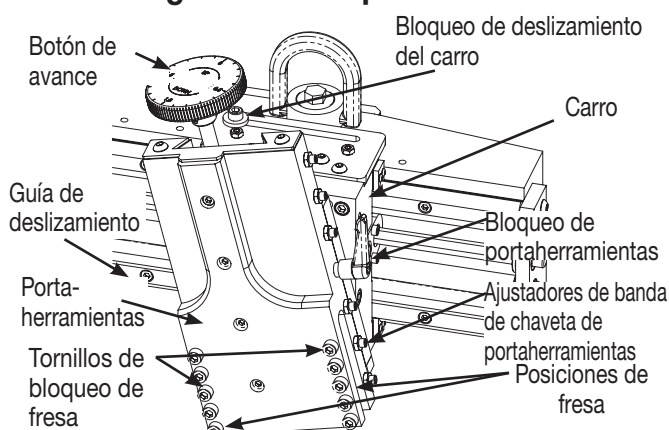


Figura 19: Conjunto de portaherramientas



Al refrentar, asegúrese de retirar el bloqueo del deslizamiento del carro.

Al mandrinar, asegúrese de que el bloqueo esté apretado para mantener el carro en una posición fija.

Insertar la fresadora

Instale la herramienta suministrada en una de las ranuras de la herramienta y apriétela - si aprieta demasiado los tornillos podría dañar la rosca o el portaherramientas.

Ajustar el ángulo del portaherramientas

El ángulo del portaherramientas puede cambiarse: afloje los dos tornillos como se indica y el portaherramientas girará. Apriete los dos tornillos para bloquearlo en el ángulo deseado.

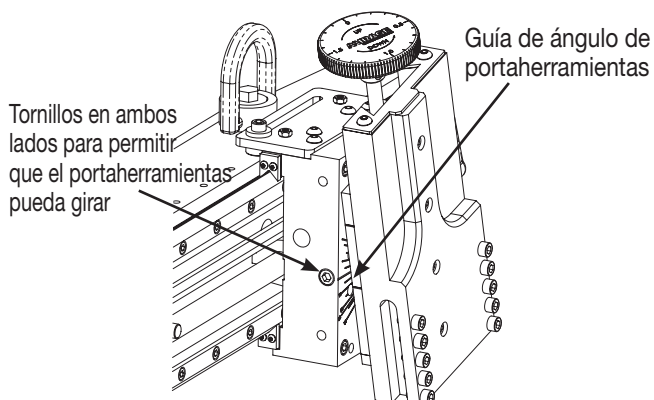


Figura 20: Ajustar el ángulo del portaherramientas

ATENCIÓN

Si el portaherramientas está inclinado, puede chocar contra el conjunto de la caja de engranajes antes de que finalice la carrera de la máquina. Tenga cuidado al atravesar el portaherramientas.

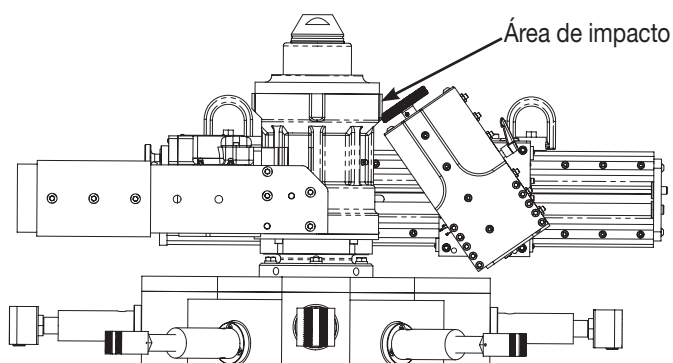


Figura 21: Posición de impacto del portaherramientas



Después de ajustar el portaherramientas, pero antes de la operación, el operario debe mover manualmente el carro y el portaherramientas hasta la carrera mínima y máxima del brazo para comprobar que no choque.

Ajustar la profundidad de corte

El portaherramientas avanzará aproximadamente 2,12 mm (1/12") por revolución del pomo de avance.

El ajuste preciso de la profundidad de corte se consigue colocando el reloj magnético en el portaherramientas. Ponga a cero el dial en la cara de la brida y luego añada la profundidad de corte.

6.6 Selección de engranajes de avance para refrentado

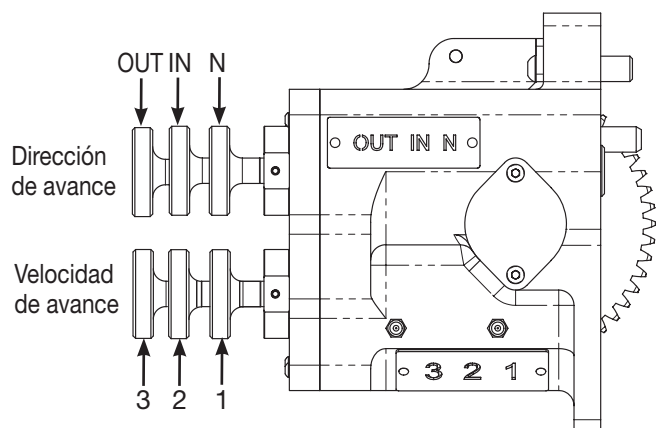


Figura 22: Selección de engranajes de avance para refrentado

Dirección de avance	Engranaje de avance	Tasa de avance mm/rev	Tasa de avance ranuras/pulgada
Out	1	0,139	183
Out	2	0,217	117
Out	3	0,528	48
In	1	0,165	154
In	2	0,258	98
In	3	0,628	40

Selección de la velocidad de avance

1. Vea la tabla de velocidad de avance.
2. Seleccione la velocidad de avance requerida y empuje o tire el selector de avance hacia la posición deseada.

Selección de la dirección de avance

1. Compruebe la dirección deseada.

IN desplazará la herramienta hacia el centro.

OUT desplazará la herramienta fuera del centro.

2. Seleccione la dirección deseada y empuje o tire del selector de avance hasta la posición deseada.
3. La palanca de dirección se puede girar para acoplar la velocidad de avance y la dirección.

ATENCIÓN

Cuando utilice la función de avance automático, apague la máquina antes de que el carro del portaherramientas alcance el límite de su recorrido para evitar que choque con el «Conjunto de mástil y cubo».

6.7 Selección del avance de mandrinado

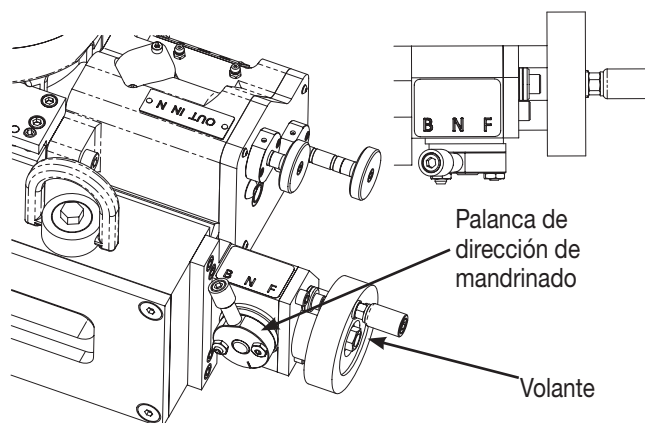


Figura 23: Palanca de dirección para mandrinado

Para la operación de refrentado, empuje la palanca alejándola del brazo de refrentado (la palanca debe apuntar a «F») mientras gira el volante.

Para la operación de mandrinado, empuje la palanca hacia el brazo de refrentado (la palanca debe apuntar a «B») mientras gira el dial moleteado en el portaherramientas.

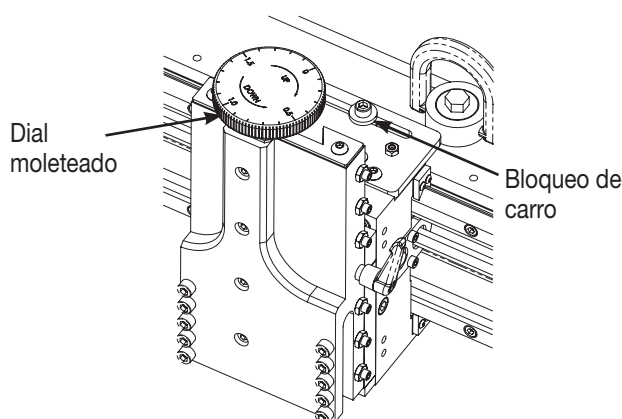


Figura 24: Portaherramientas

Para el mandrinado convencional, la dirección de avance debe ajustarse en «IN». Para el mandrinado inverso, ajuste la dirección de avance a «OUT».

ATENCIÓN

Cuando utilice el portaherramientas en el modo de mandrinado, es aconsejable bloquear el carro. Para ello se han incluido la placa, el tornillo y la arandela. Es importante no olvidar de retirar el tornillo antes de utilizar la máquina en el modo de refrentado. De lo contrario, la máquina podría dañarse.

Velocidad de mandrinado		
engranaje	mm por rev	in por rev
1	0,04	0,00157
2	0,06	0,00236
3	0,15	0,00590

6.8 Equilibrado de la máquina



Para mecanizar en cualquier posición angular distinta de la horizontal, es necesario equilibrar la máquina. Fije la placa de equilibrado a la máquina. No equilibrar correctamente la máquina aumentará la carga sobre los componentes de accionamiento.

Para obtener una rotación equilibrada, añada o retire peso y mueva su posición sobre la placa para obtener una rotación suave. La velocidad de rotación no debe aumentar ni disminuir. Preste atención a las posiciones de las 7 y las 2 en punto, ya que es donde el cambio de peso será mayor.

Posición de las 2 en punto: la rotación de la máquina aumentará si está mal equilibrada.

Posición de las 7 en punto: la rotación de la máquina disminuirá si está mal equilibrada.

Para lograr un equilibrado más preciso, se puede retirar el motor y girar la máquina manualmente hasta que gire a un ritmo uniforme sin que se observe un aumento de la velocidad.

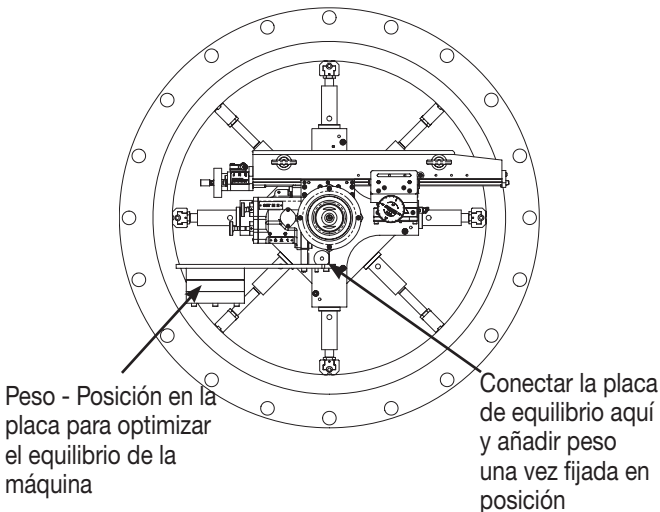


Figura 25: Equilibrado de la máquina

6.9 Ajustar la longitud del brazo oscilante

Si es necesario, el brazo puede ajustarse para cambiar la longitud de oscilación del brazo.



Antes de realizar cualquier ajuste, asegúrese de que la máquina no esté conectada a una fuente de energía.

1. Afloje los pernos de bloqueo del cubo principal al brazo.

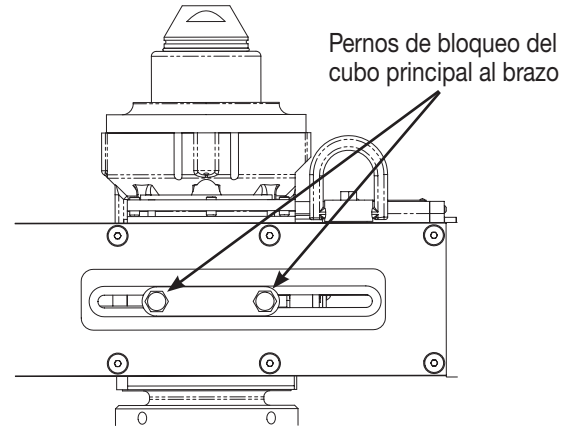


Figura 26: Parte posterior del brazo - pernos de bloqueo

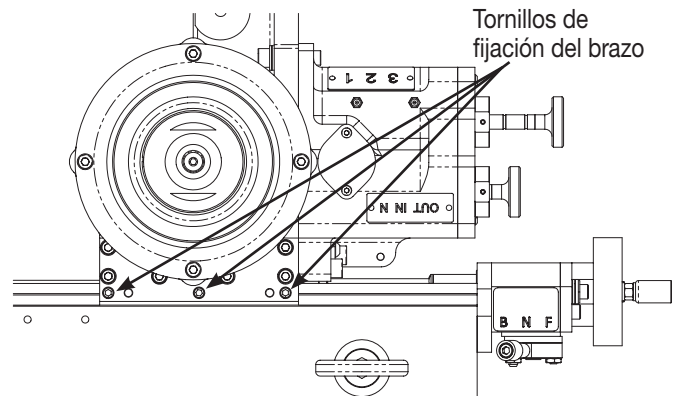


Figura 27: Tornillos de fijación del brazo

2. Afloje los tornillos de la placa de sujeción del brazo. Ahora el brazo debería deslizarse hasta la posición deseada.
3. Apriete el tornillo de sujeción central a un par de 10 Nm y, a continuación, apriete los otros dos tornillos de sujeción exteriores del brazo.
4. Apriete las contratuercas en la parte posterior del brazo a 30 Nm.

6.10 Eliminar obstrucciones

Durante el mecanizado, puede producirse una acumulación de virutas. Para evitar atascos, es preciso limpiar periódicamente las virutas alrededor de la máquina.



Utilice guantes de protección antes de comenzar el siguiente procedimiento de limpieza.

1. Suelte el botón de la empuñadura de accionamiento mantenido.
2. Utilice un cepillo de metal y alicates para eliminar la acumulación de virutas.
3. Antes de volver a poner en marcha la máquina, vuelva a evaluar las condiciones de seguridad y, una vez fuera del área delimitada, ponga en marcha el dispositivo de accionamiento mantenido.

6.11 Desmontaje de la máquina

Para desmontar la máquina, siga el procedimiento a continuación:

1. Apague la válvula de aislamiento de entrada antes de desconectar las mangueras de la máquina. Debe haber 3 conjuntos independientes: el conjunto de accionamiento mantenido, el conjunto de la unidad de lubricación y el conjunto de la máquina/base (que aún permanece sobre la pieza de trabajo).
2. Ahora debe desconectarse la máquina de la base aflojando cada uno de los 4 pernos de la máquina en la base. Será necesario mover el conjunto del brazo para poder acceder a cada perno.
3. Una vez aflojados los pernos, gire el mástil hacia el agujero de llave grande y levante el conjunto de la máquina.

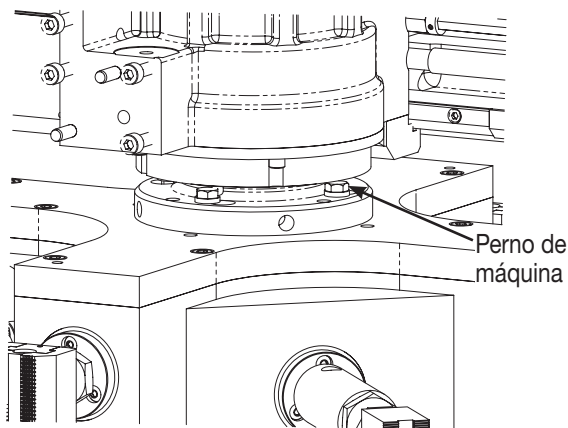


Figura 28: Perno de montaje de la máquina

4. Para retirar de forma segura el conjunto de la base de la pieza de trabajo, fije las barras de ajuste en la unidad base para evitar que se caiga mientras afloja los pernos de cilindro. Ahora puede levantarse la base.

6.12 Lubricantes recomendados



La unidad de lubricación de aire utiliza aceite hidráulico AW32.

Para todos los demás lubricantes, consulte las tablas del programa de mantenimiento para conocer los lubricantes recomendados.

7. Almacenamiento

Al almacenar la máquina en su caja original, se prolonga la vida útil de la misma. Antes de almacenarla, asegúrese de que la máquina esté limpia y seca. Preste especial atención a las ranuras en V del riel. Engrase el tornillo de avance y las guías deslizantes (utilizando WD40 o similar) antes de guardar la máquina.

Utilice las imágenes siguientes como ayuda para volver a embalar la máquina.



Figura 29: Nivel inferior de la caja de almacenamiento



Figura 30: Nivel superior de la caja de almacenamiento

8. Mantenimiento

8.1 Mantenimiento general

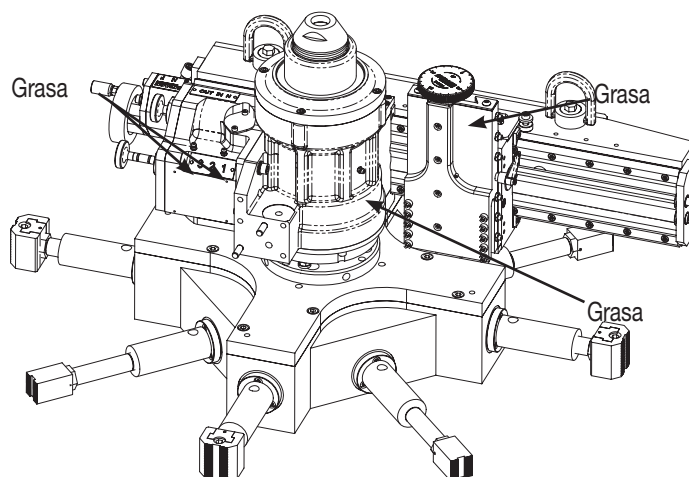


NO DEBEN REALIZARSE AJUSTES EN LA MÁQUINA MIENTRAS ESTÉ EN FUNCIONAMIENTO. DESCONECTE Y BLOQUEE LA VÁLVULA DE AISLAMIENTO DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA ANTES DE REALIZAR CUALQUIER AJUSTE.

Las piezas de desgaste general deben sustituirse por componentes similares según los planos generales de montaje de la máquina detallados en este manual. De lo contrario, la máquina podría no ser apta para su uso y estar fuera del propósito de diseño para el que fue suministrada. Las piezas que requieren regímenes de mantenimiento y productos específicos se detallan aquí.

Programa de mantenimiento general		
Período de tiempo (de uso de la máquina)	Acción	Lubricante recomendado
Después de cada uso	Limpiar todos los residuos de corte de la máquina. Prestar especial atención a los tornillos de avance, pivotes, sellado, caras deslizantes y giratorias. Comprobar y ajustar las bandas de chaveta	Agua corriente aceite repelente de humedad / limpieza.
Según sea necesario	Sustituir la fresa/los insertos de la fresadora.	N/A
Cada 10 horas	Aplicar una pequeña cantidad de aceite de baja viscosidad a todos los tornillos de avance, pivotes, superficies deslizantes y giratorias.	Aceite de base mineral SAE 10.
	Comprobar que todas las tuercas y pernos de sujeción están apretados.	N/A
Cada 100 horas	Comprobar si hay holgura entre el tornillo de avance y la tuerca del tornillo de avance y corregirla si es necesario.	N/A
Antes del almacenamiento a largo plazo (12 meses como mínimo)	Proteger la máquina, los componentes y los accesorios de la corrosión. Almacenar todos los componentes de la máquina de forma segura en la caja de embalaje original.	Inhibidor de óxido general, a base de aceite.

Programa de mantenimiento específico de la máquina		
Período de tiempo (uso de la máquina)	Acción	Lubricante recomendado
Cada 20 horas	Engrase los rodamientos del cubo principal - 5 bombeos	Grasa semilíquida de litio 00 EP
	Engrase el caja de engranajes - 2 bombeos	Grasa semilíquida de litio 00 EP
	Engrase el riel del portaherramientas	Grasa semilíquida de litio 00 EP
	Engrase ligeramente las guías deslizantes	Aceite SAE 10
	Limpe y engrase los componentes de la base	Aceite SAE 10



8.2 Mantenimiento seguro del sistema hidráulico/neumático

ADVERTENCIA

- Nunca trabaje en un sistema hidráulico/neumático a menos que haya recibido la formación adecuada.
- Revise detenidamente los manuales antes de comenzar a trabajar. Haga preguntas sobre cualquier aspecto que no entienda completamente.
- Mantenga el área de trabajo limpia y libre de obstáculos y residuos.
- Utilice todo el equipo de seguridad necesario.
- Siempre utilice gafas de seguridad.
- Bloquee, fije o baje al suelo los componentes que puedan moverse, girar o caerse.
- Libere la presión del sistema. (Nota: Algunos sistemas utilizan acumuladores que almacenan presión. Identifique el sistema antes de comenzar a trabajar en el mismo.)
- Proceda con extrema precaución al desconectar las líneas. El contacto con fluidos calientes puede ocasionar quemaduras graves.
- Utilice equipos de prueba diseñados para soportar presiones superiores a las del sistema que se está reparando. El uso de manómetros, conductos, conectores, etc., diseñados para presiones inferiores puede provocar reventones o daños en el equipo. (Nota: Una buena práctica es utilizar equipos con una clasificación de al menos el doble de la presión prevista. Ejemplo: Para un sistema de 2500 psi, utilice un manómetro de 5000 psi.)
- NO UTILICE LAS MANOS NI LOS DEDOS para buscar fugas. El fluido a alta presión puede inyectarse en la piel causando lesiones extremas e infecciones graves. «Nota: Las lesiones por inyección de hidrocarburos a alta presión pueden producir una necrosis significativa del tejido subyacente a pesar de que la herida externa parezca inofensiva. Estas lesiones suelen requerir un extenso desbridamiento quirúrgico de emergencia y deben evaluarse por un especialista para determinar la extensión del daño. Un tratamiento quirúrgico temprano, durante las primeras horas, puede reducir significativamente la extensión definitiva de la lesión».
- Limpie los derrames inmediatamente. El fluido hidráulico es una sustancia aceitosa que puede provocar resbalones, caídas y las consecuentes lesiones.
- No trabaje bajo equipos/aparatos que se sostengan por sistemas hidráulicos. Antes de comenzar las reparaciones, deben estar en su lugar las paradas, los pasadores de seguridad, etc.
- Revise las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de todos los productos químicos utilizados.

8.3 Mantenimiento - Correctivo

8.3.1 Brazo de refrentado (ref. MM1000i-3)

1. Para desmontar el brazo de refrentado del conjunto de mástil y cubo, afloje los tres tornillos de ajuste M8 de la abrazadera superior.

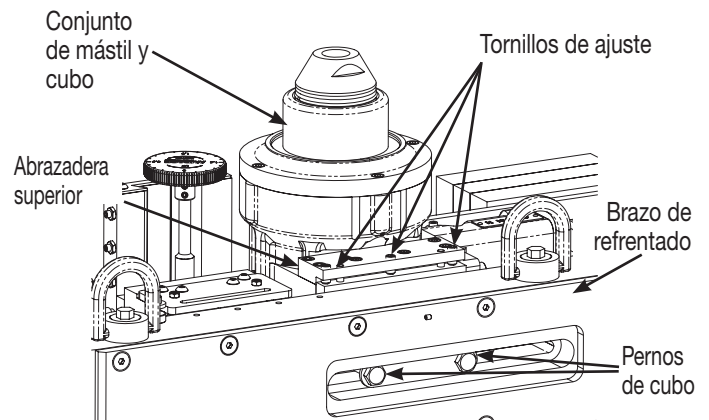


Figura 31: Parte posterior del brazo

2. Afloje dos tornillos del cubo (cabezas hexagonales M10).
3. Coloque el brazo en el centro y gírelo hacia atrás para que el brazo se suelte del conjunto del cubo.

Al volver a montar el brazo, asegúrese de que la caja de la toma de fuerza (elemento 2) encaje en la abertura de la caja de engranajes y esté engranada con el engranaje de salida de la caja de engranajes.

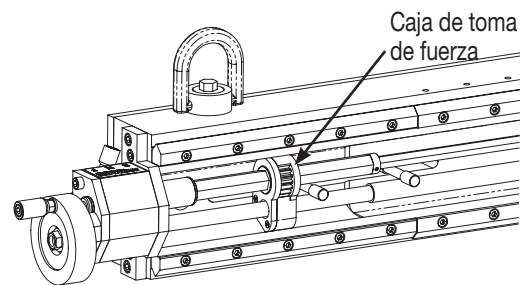


Figura 32: Caja de la toma de fuerza del brazo

Cuando el brazo esté colocado contra el conjunto de mástil y cubo, apriete el tornillo de ajuste central, luego apriete los dos tornillos del cubo y, por último, apriete los dos últimos tornillos de ajuste.

Para comprobar que el brazo está correctamente instalado, la elevación del brazo de refrentado no debe ser superior a 0,15 mm (0,005").

8.3.2 Banda de chaveta del portaherramientas (ref. MM1000i-4)

1. Afloje las contratueras de los ajustadores de la banda de chaveta y afloje los tornillos prisioneros.
2. Trabajando desde un extremo, ajuste los tornillos prisioneros solo cuando haya suficiente espacio en la guía de deslizamiento para evitar un apriete excesivo. Para ajustar, apriete por completo y luego retroceda un cuarto de vuelta y apriete la contratuerca.
3. Compruebe el movimiento del portaherramientas a lo largo de su carrera para asegurarse de que se desliza libremente y no se desplaza lateralmente.

8.3.3 Carro con guías deslizantes (ref. MM1000i-17)

1. Afloje las contratuercas de los ajustadores de la banda de chaveta y afloje los tornillos prisioneros.
2. Utilizando el volante, asegúrese de que el carro se desliza mientras aprieta los tornillos prisioneros y, a continuación, utilice las contratuercas para fijar el ajuste.

Para comprobar la correcta instalación, no debe haber holgura en el conjunto de deslizamiento del carro.

8.3.4 Rodamientos principales (ref. MM860LT-1)

1. Afloje los cuatro tornillos y retire la tapa superior (pieza 2). Ahora tendrá acceso a la contratuerca (pieza 3). Afloje los tornillos de bloqueo de la contratuerca y apriételos para que giren libremente sin que patinen los rodamientos.
2. Apriete los tornillos de bloqueo y vuelva a colocar la tapa superior.

Para comprobar la instalación correcta, la elevación del brazo de refrentado no debe ser superior a 0,15 mm (0,005").

8.3.5 Motor de aire (ref. MM860LT-1) (neumático)

El conjunto de cubo y mástil debe desmontarse de la máquina antes de seguir el procedimiento que se indica a continuación.

1. Retire el tapón de posicionamiento del conjunto y afloje los tres tornillos M8 para desconectar el motor del conjunto.

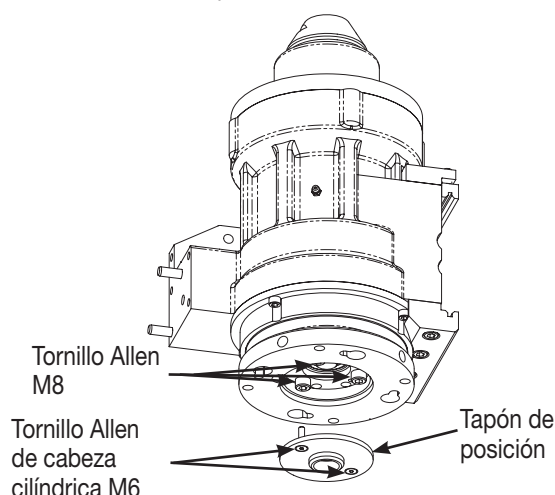


Figura 33: Conjunto de cubo y mástil (MM860LT-1)

2. Para desmontar el motor, golpee el engranaje impulsor del rodamiento.

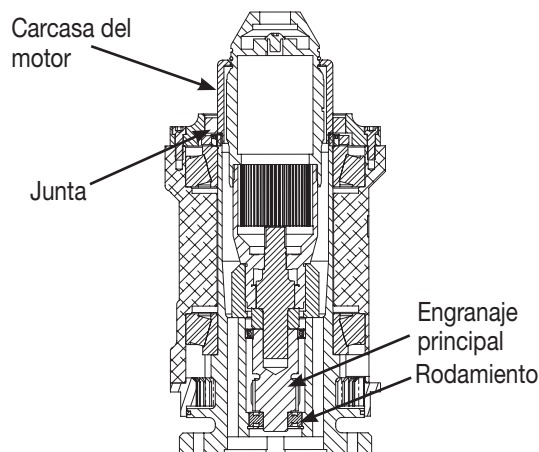


Figura 34: Sección de MM860LT-1

El procedimiento de instalación es el inverso al de desmontaje. Asegúrese de que la cubierta del motor está correctamente asentada en la junta.

8.3.6 Cambio de la punta de corte del inserto.

Al manipular el inserto, asegúrese de utilizar guantes de protección.

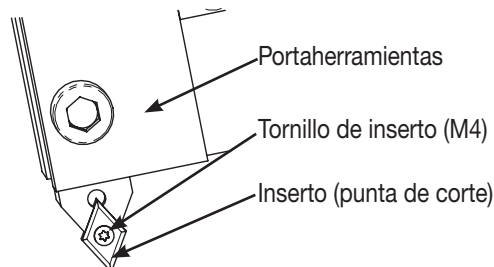


Figura 35: Inserto y soporte

El inserto está fijado al portaherramientas mediante el tornillo. Asegúrese de que el tornillo esté bien apretado después de cambiar el inserto de la fresadora.

8.3.7 Cambiar el pasador de cizalla en el engranaje de recogida

1. Comience por retirar el conjunto completo de la caja de engranajes de la máquina.
2. Retire la cubierta del engranaje de recogida (pieza 5 del dibujo MM860LT-2) completa con el casquillo Oilite retirando primero la serie de seis tornillos Allen M6 x16.
3. Al retirar los dos tornillos de cabeza redonda M4 tendrá acceso a los componentes de retención del eje de entrada de la caja de engranajes. Consulte las vistas A y B;
 - a) Afloje dos tornillos Allen M4 y retire la placa ciega de la caja de engranajes.
 - b) Anillo de seguridad interno de 32 mm
 - c) Retire el espaciador de empuje
 - d) Sujete el extremo inferior del eje sin fin y retire la contratuerca KM1 y la arandela de seguridad MB1
 - e) Ahora retire el conjunto del eje sin fin completo con el engranaje de recogida

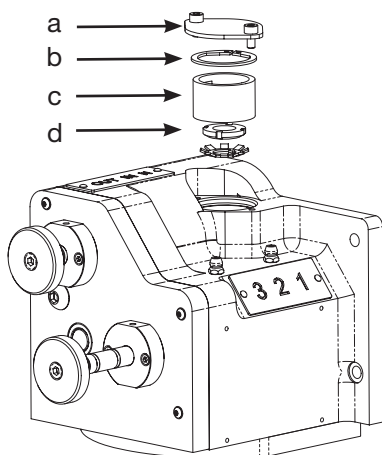


Figura 36: Caja de engranajes vista A

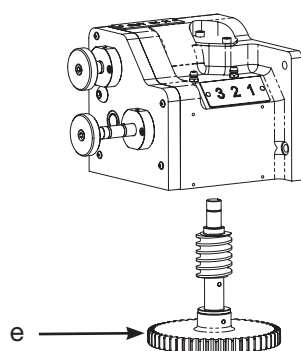


Figura 37: Caja de engranajes vista B

4. Retire el pasador de cizalla y sustitúyalo si es necesario.

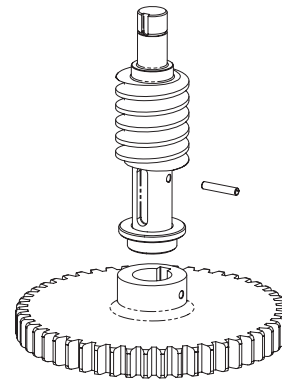
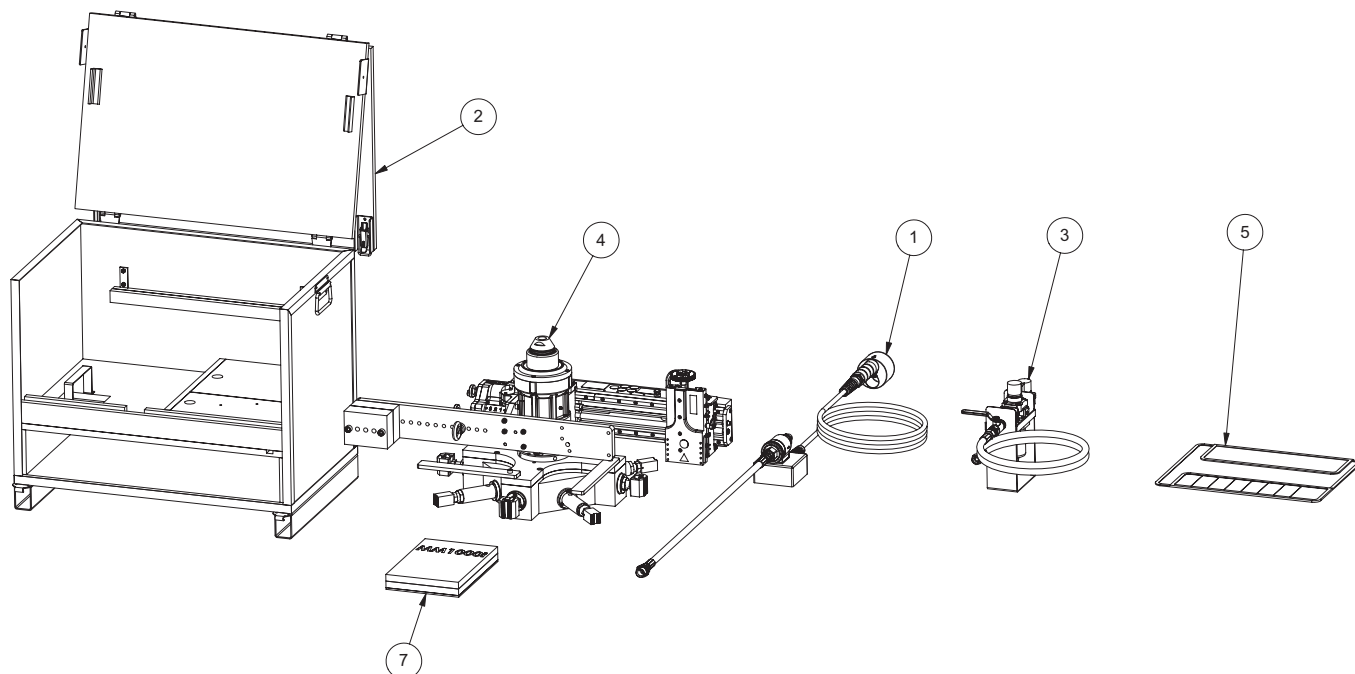


Figura 38: Caja de engranajes vista C

5. Vuelva a montar y fijar el conjunto de la caja de engranajes a la máquina siguiendo el proceso inverso al descrito anteriormente.

9. Lista de piezas

9.1 Conjunto neumático Mm1000i (MM1000i, revisión F) Vistas



NOTA:

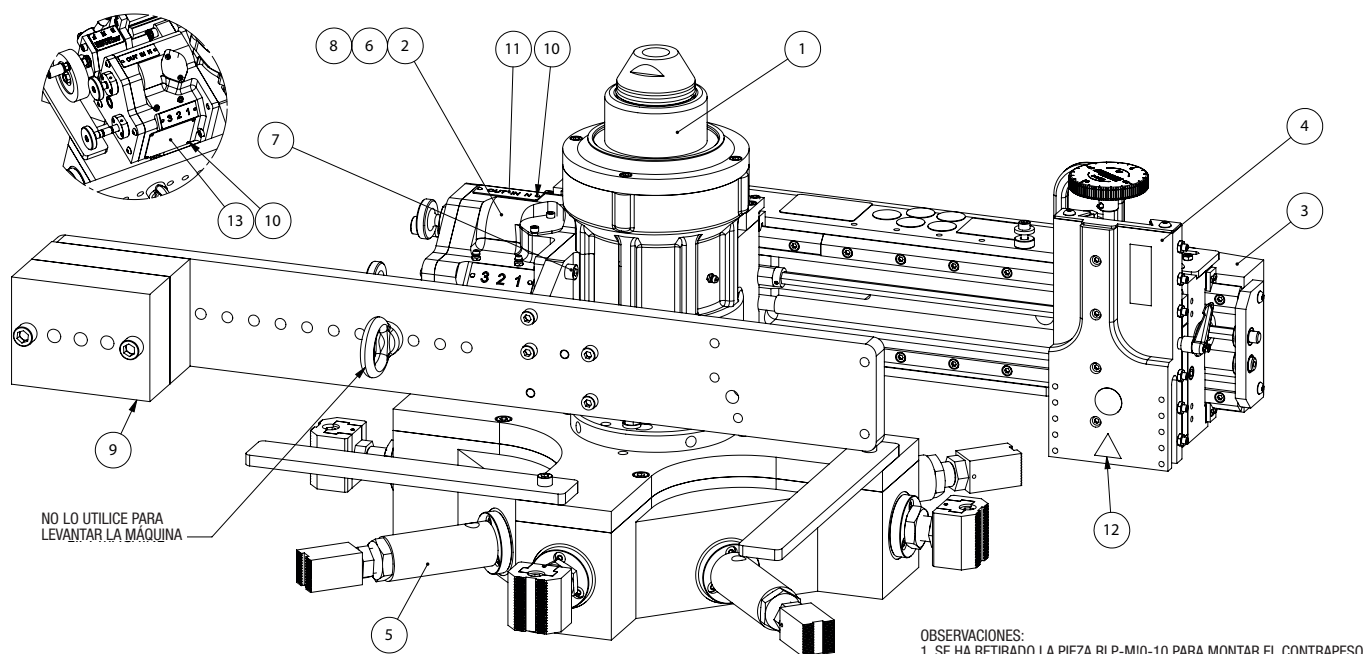
1. NO SE MUESTRA CINTA DE CARGA-1,5 M.

9.2 Conjunto neumático MM1000i (MM1000i, revisión F) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	DMH-PNEUMATIC	EMPUÑADURA DEL INTERRUPTOR NEUMÁTICO	1
2	MM860i-BOX	CAJA DE TRANSPORTE - MM860i Y MM1000i	1
3	LARGE-ALK	KIT DE LUBRICADOR DE FILTRO GRANDE	1
4	MM1000i-P-M	RECTIFICADORA DE BRIDAS (NEUMÁTICA)	1
5	MM1000i-TK	KIT DE HERRAMIENTAS MM1000i	1
6	LOAD-STRAP-1.5M	CINTA DE CARGA DE MÁQUINA DE 1,5 M	1
7	DOC-MM1000i	Paquete de documentación para MM1000i	1

9.3 Conjunto de máquina neumática (MM1000i-P-M, revisión A) Vistas

Peso 58 kg

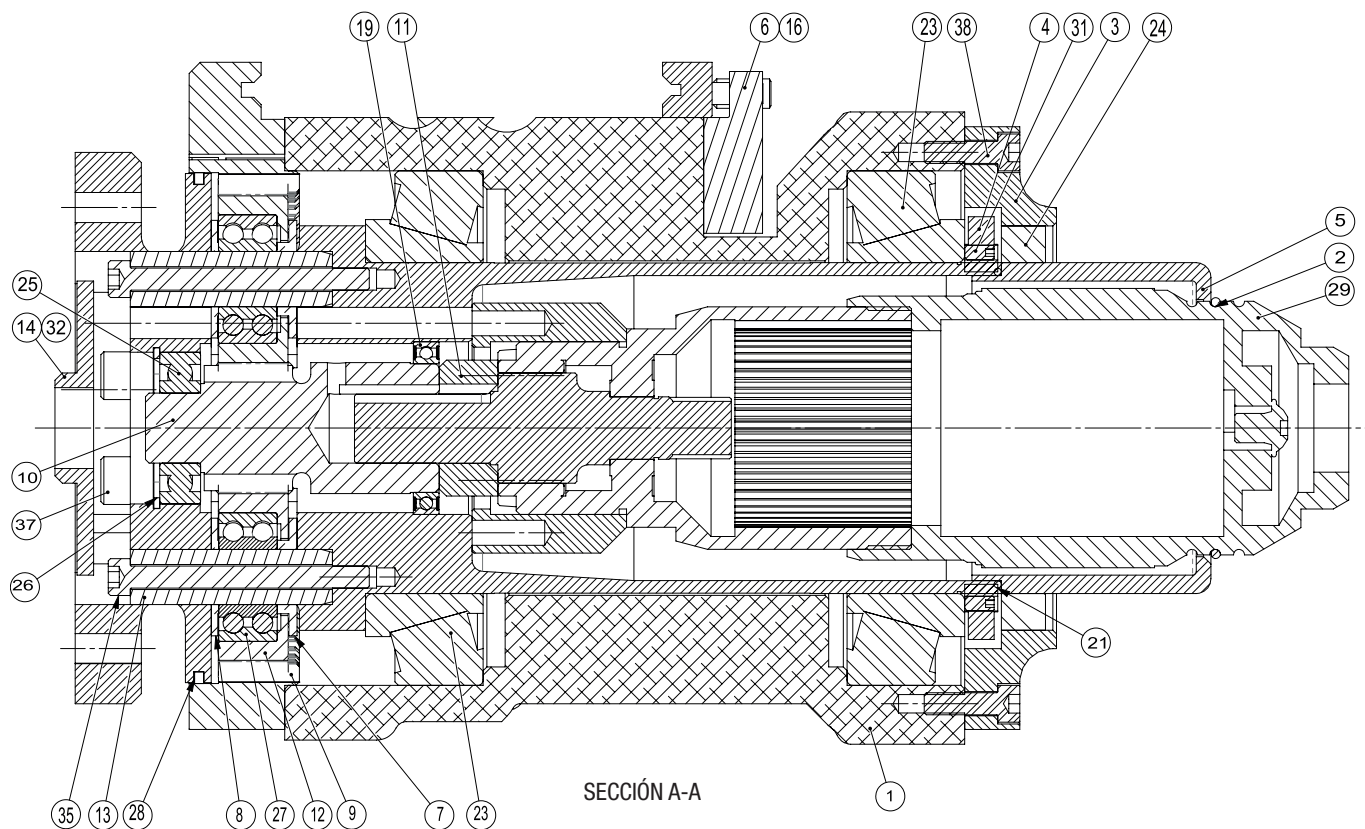
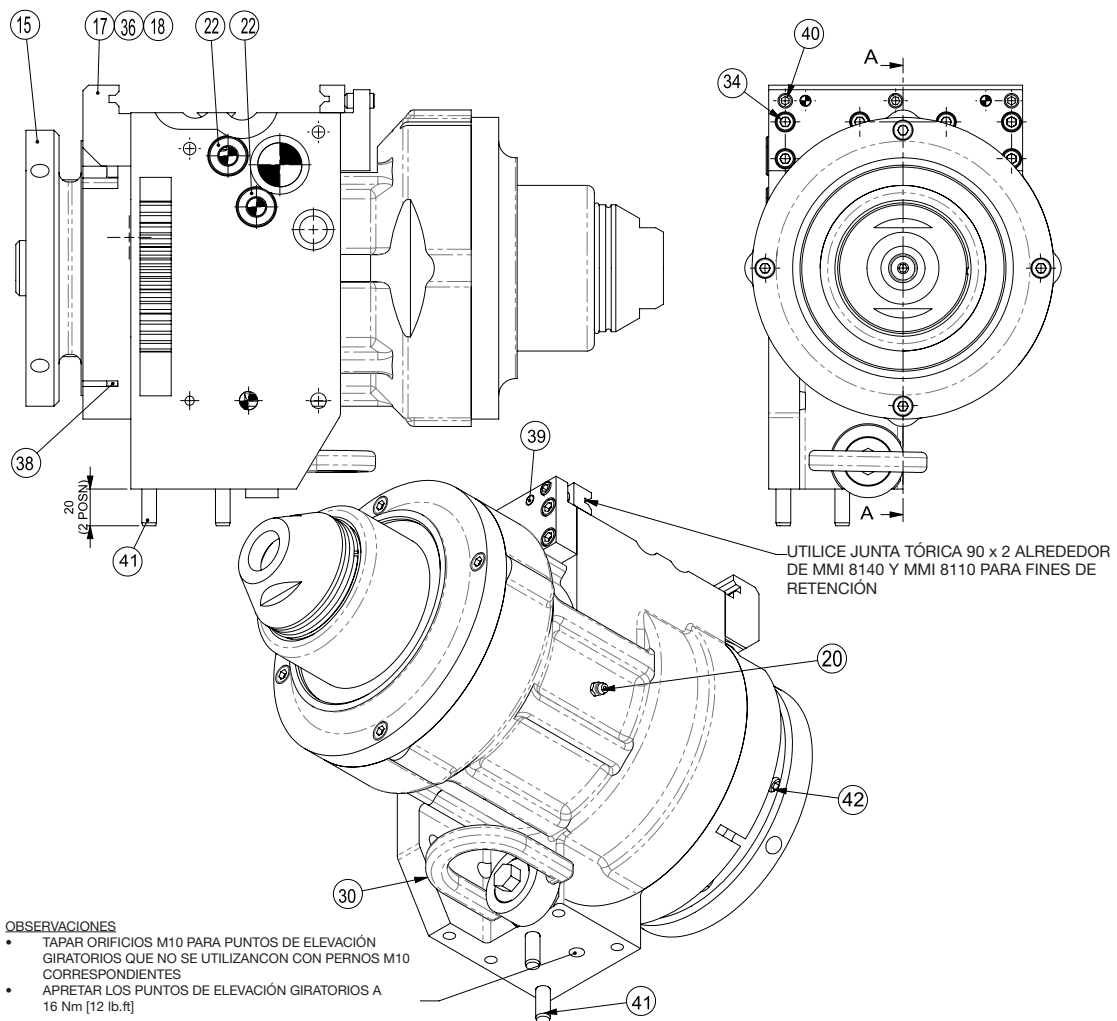


9.4 Conjunto de máquina neumática (MM1000i-P-M, revisión A) Vistas Tabla de Partes

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MM860LT-1	CONJUNTO DE MÁSTIL Y CUBO	1
2	MM1000i-60	CAJA DE ENGRANAJES DE 3 VELOCIDADES - RECOGIDA 50 T	1
3	MM1000i-3	BRAZO DE REFRENTADO Y CARRO	1
4	MM1000i-4	CONJUNTO DE PORTAHERRAMIENTAS Y UNIDAD GIRATORIA	1
5	MM1000i-5	CONJUNTO DE BASE Mm1000i Y MM860i	1
6	M6 x 20	Tornillo Allen	1
7	M8 x 30	Tornillo Allen	1
8	M8 x 35	Tornillo Allen	2
9	MM1500i-51	CONJUNTO DE CONTRAPESO	1
10	No 2 x 3/16"	TORNILLO DE ACCIONAMIENTO DE MARTILLO	6
11	MM860LT-2-015	ETIQUETA - DIRECCIÓN - MM3000i	1
12	LABEL-PACK-4	Paquete de etiquetas para MM860i Y MM1000i	1
13	MM1000i-19-001	LEYENDA DE LA CAJA DE ENGRANAJES DE 3 VELOCIDADES	1
14	RLP-M10-10	PUNTO DE ELEVACIÓN GIRATORIO	1

9.5 Conjunto de mástil y cubo (MM860LT-1, revisión AA) Vistas

Peso 19 kg



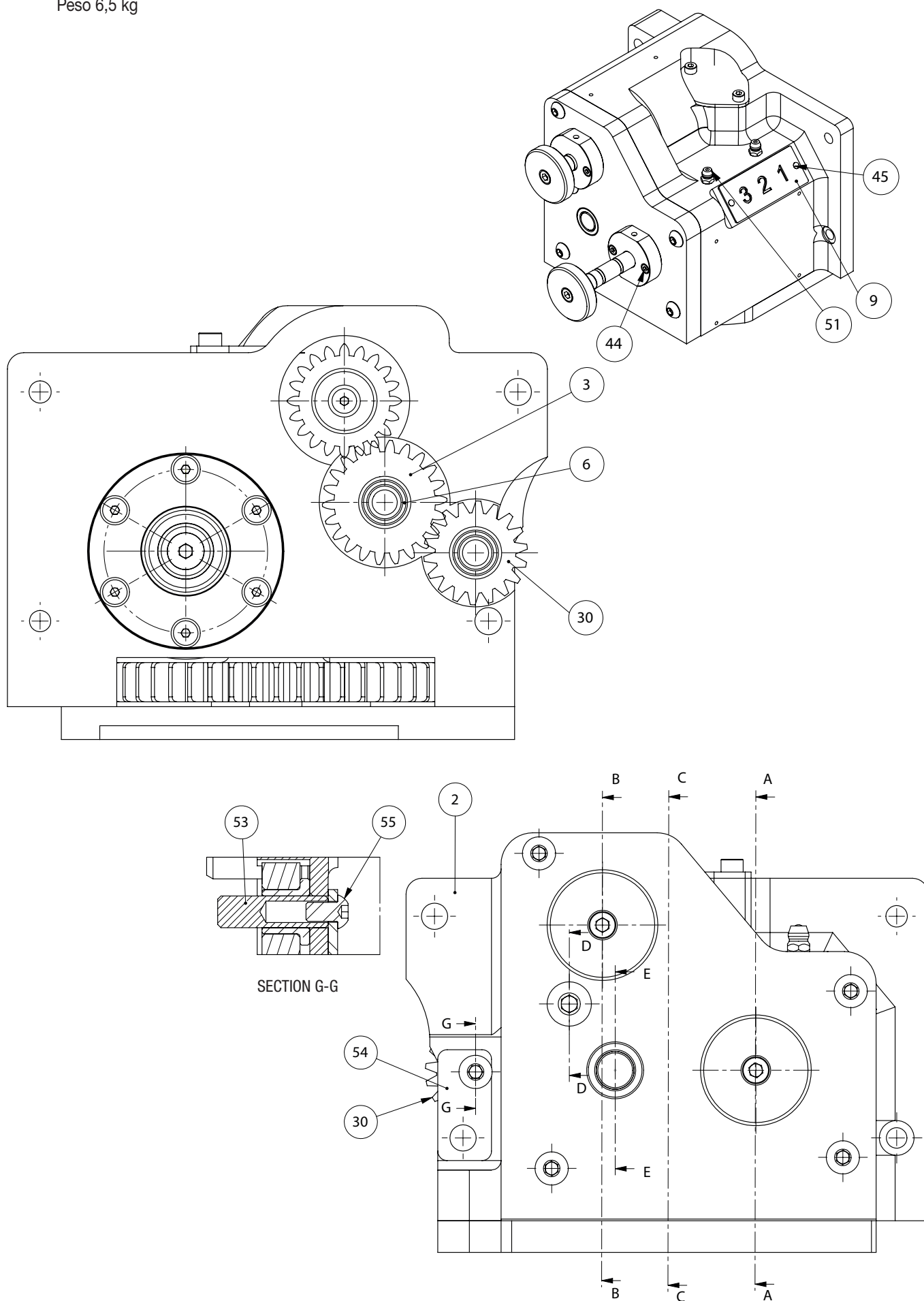
9.6 Conjunto de mástil y cubo (MM860LT-1, revisión AA) Tabla de piezas

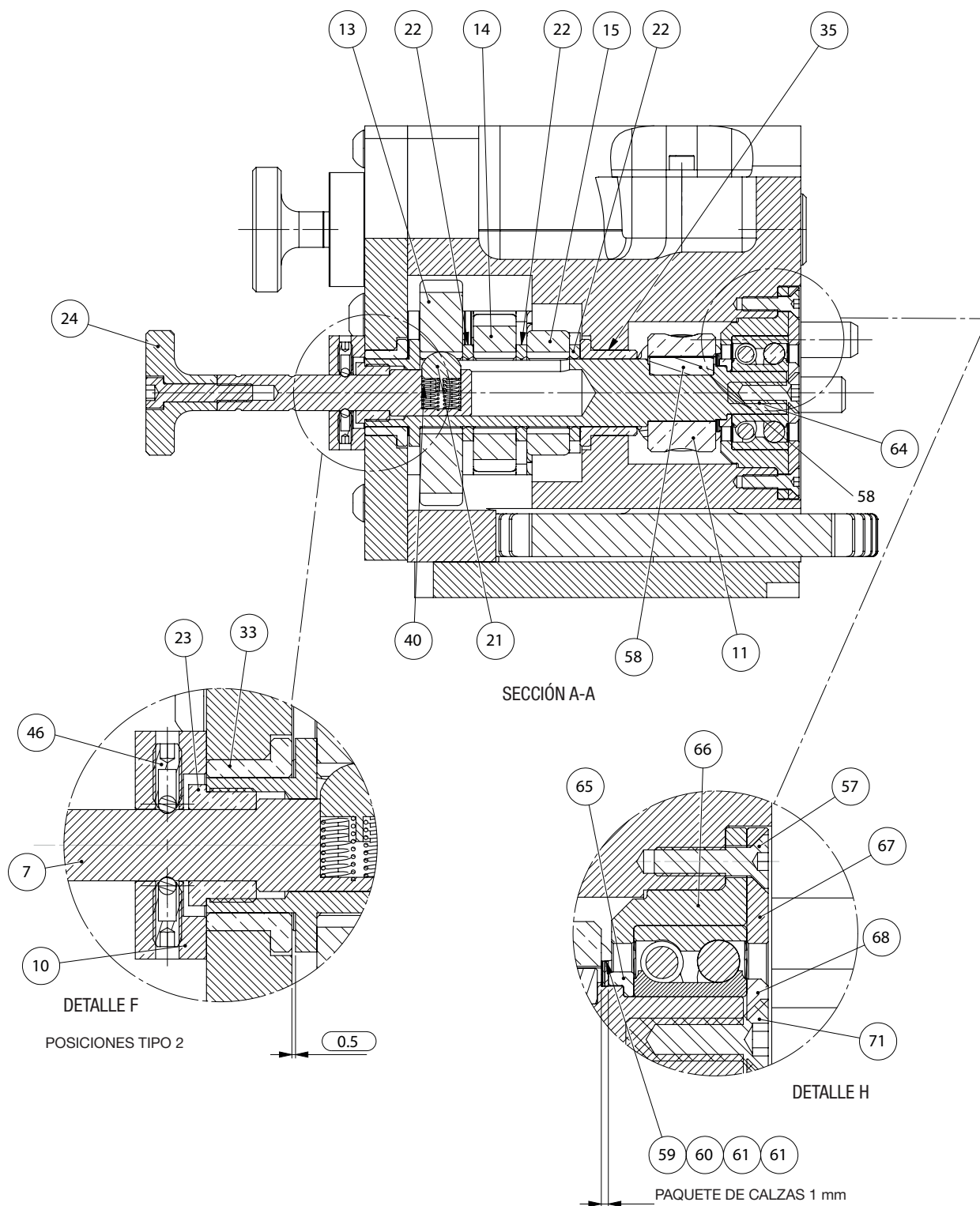
Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MMI 8102	Cubo de accionamiento	1
2	MM860LT-1-002	Anillo de seguridad	1
3	MMI 8107	Placa de sellado	1
4	MMI 8108	Contratuerca de mástil	1
5	MMI 8109 C	Carcasa del motor	1
6	MMI 8110	Abrazadera superior	1
7	MMI 8115 A	Espaciador de engranaje intermedio superior	2
8	MMI 8115 B	Espaciador de engranaje intermedio inferior	2
9	MMI8158	ENGRANAJE INTERNO 12DP 62 T	1
10	MMI8156	ENGRANAJE INTERNO 12DP 14 T	1
11	MMI8131C	ESPACIADOR DE ENGRANAJE	1
12	MMI8157	ENGRANAJE RECTO 12DP 24 T	2
13	MMI 8137	EJE DE ENGRANAJE INTERMEDIO	2
14	MMI 8138	TAPÓN DE POSICIÓN	1
15	MMI8159	MÁSTIL DE DOS ENGRANAJES INTERMEDIOS 50 T	1
16	MMI 8140	ESPACIADOR DE ABRAZADERA	1
17	MMI 8141	ABRAZADERA INFERIOR	1
18	MMI 15110	INSERTO DE CUBO	2
19	61807-2RS1	RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS, UNA FILA	1
20	M6	BOQUILLA DE ENGRASE RECTA	1
21	65 x 2 O-RING	JUNTA TÓRICA	1
22	AMF101516	CASQUILLO BRIDADO OILITE	2
23	32018	RODAMIENTO DE RODILLOS CÓNICOS	2
24	90 x 110 x 12	JUNTA	1
25	KLNJ ¾ 2RS	RODAMIENTO RADIAL DE BOLAS	1
26	N1300-0162	ANILLO DE SEGURIDAD INTERNO	1
27	3202 2RS	Rodamiento de contacto angular de doble fila	2
28	RO15 132,7 X 139 X 2,5	JUNTA DE ECOFLON	1
29	MT20LT0062MCL5F	MOTOR DE AIRE	1
30	RLP-M10-10	PUNTO DE ELEVACIÓN GIRATORIO	1
31	M4 x 8	Tornillo Allen de ajuste	4
32	M5x20	Tornillo Allen CSK	2
33	M6 x 25	TORNILLO ALLEN	5
34	M6 x 16	TORNILLO ALLEN	1
35	M6 x 65	Tornillo Allen	2
36	M8 x 35	Tornillo Allen	4
37	M8 x 110	Tornillo Allen	4
38	M6 x 20	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	8
39	6 x 20	Clavija ø6	2
40	M8 x 16	Tornillo Allen de ajuste de punta plana - BS 4168-2	3
41	Ø8 x 30	PASADOR PARALELO	2
42	M10 x 16	Tornillo Allen de ajuste de punta plana - BS 4168-2	4
43	90 x 2 O-RING	JUNTA TÓRICA	1

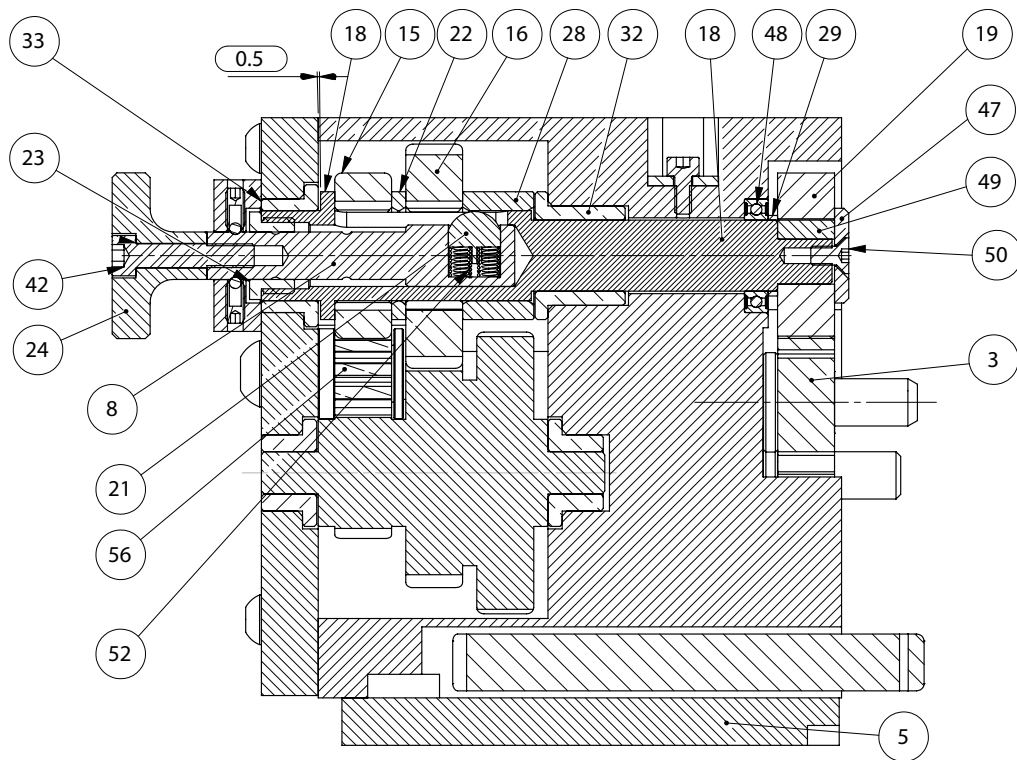
NOTA: NO SE MUESTRA LA JUNTA TÓRICA 90 x 2

9.7 Caja de engranajes de 3 velocidades (MM1000i-60, revisión A) Vistas

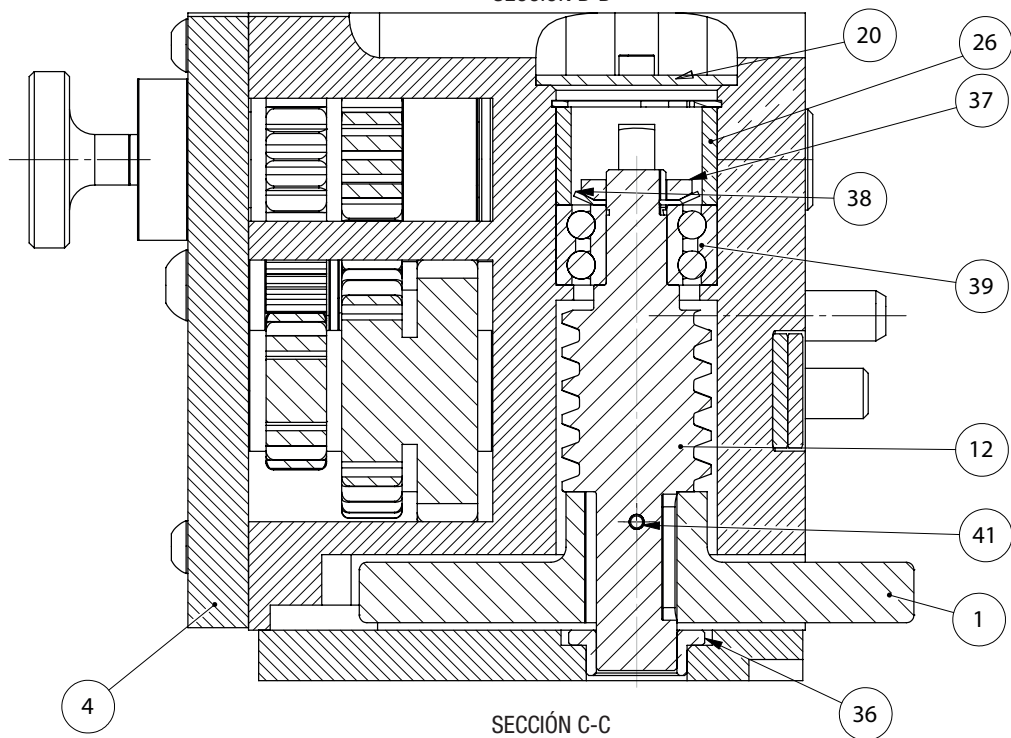
Peso 6,5 kg



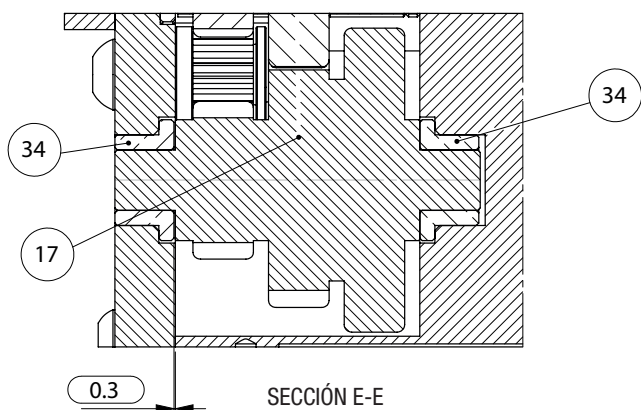




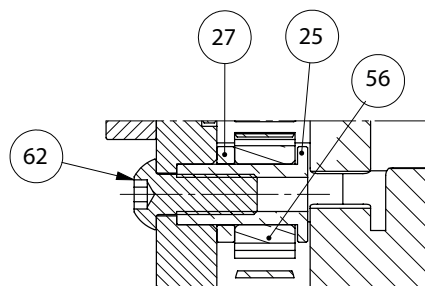
SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C



SECCIÓN E-E



SECCIÓN D-D

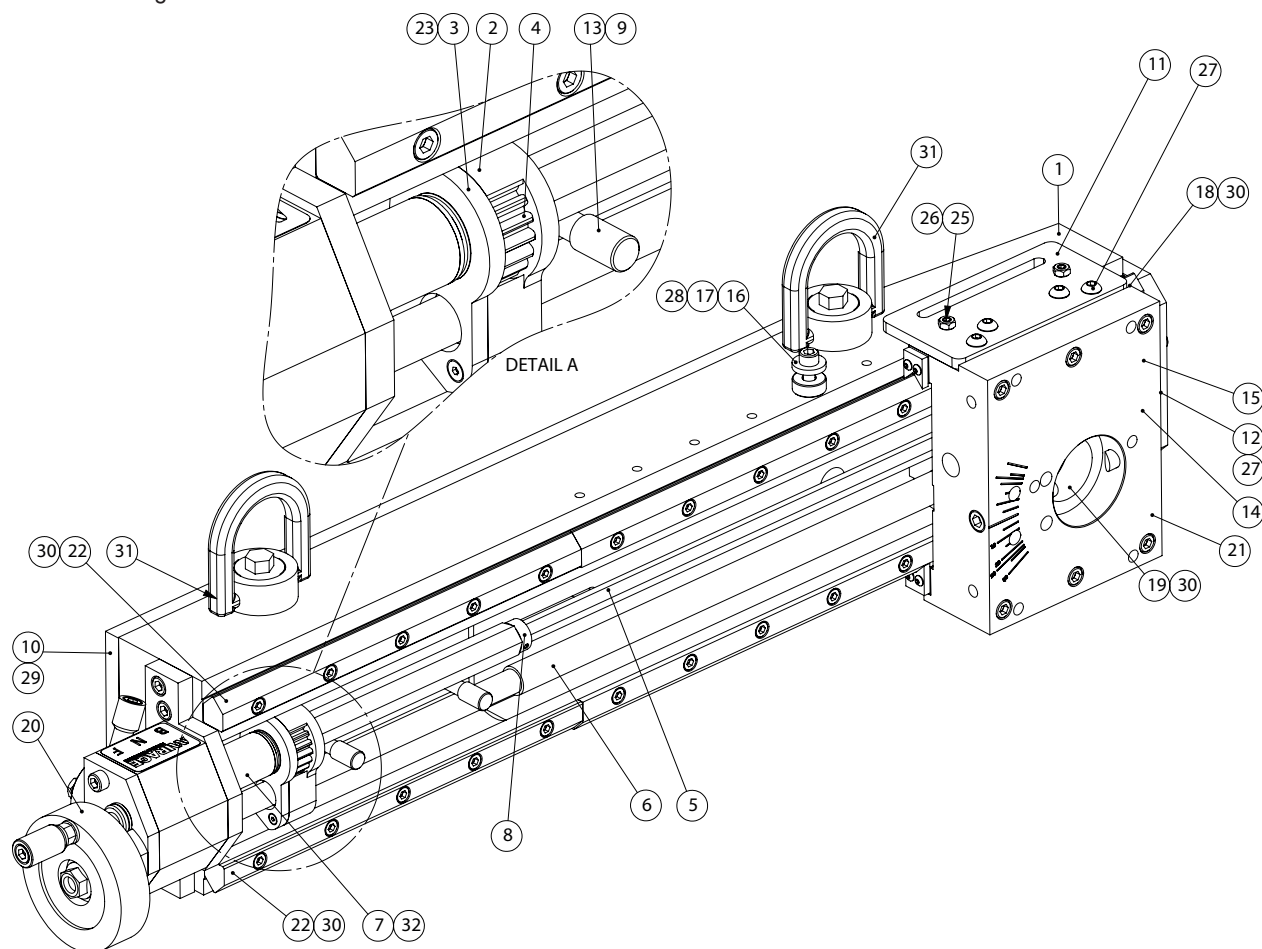
9.8 Caja de engranajes de 3 velocidades (MM1000i-60, revisión A) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MM860LT-2-001	ENGRANAJE DE RECOGIDA 12DP 50 T	1
2	MM860LT-2-002	CARCASA DE CAJA DE ENGRANAJES	1
3	MM860LT-2-003	ENGRANJE 16DP 22 T	1
4	MM860LT-2-004	TAPA DE CAJA DE ENGRANAJES	1
5	MM860LT-2-006	CUBIERTA DE RECOGIDA 50 T	1
6	MM860LT-2-007	CASQUILLO BRIDADO OILITE	2
7	MM860LT-2-008	EJE SELECTOR	1
8	MM860LT-2-010	EJE SELECTOR	1
9	MM860LT-2-013	ETIQUETA - VELOCIDAD	1
10	MM860LT-2-016	CARCASA DE CLIP RR	2
11	MM1500i-20-003	TORNILLO SIN FIN DE 1 ENTRADA 16 DP 18 T	1
12	MM1500i-20-002	SIN FIN DE 1 ENTRADA 16 DP	1
13	MMI 7616	ENGRANAJE 16 DP 38 T	1
14	MMI 7617	ENGRANAJE 16 DP 26 T	1
15	MMI 7618	ENGRANAJE 16 DP 20 T	2
16	MMI 7619	ENGRANAJE 16 DP 28 T	1
17	MMI 7620	PILA DE ENGRANAJES 16 DP 36 T 30 T 18 T	1
18	MMI 7623	EJE FR	1
19	MMI 7625	ENGRANAJE DE SALIDA 16 DP 20 T	1
20	MMI 7627	CUBIERTA DE RODAMIENTO	1
21	MMI 7632	LLAVE SELECTORA	2
22	MMI 7634	ESPACIADOR DE ENGRANAJE	4
23	MMI 7637	TAPA DE SELECTOR	2
24	MMI 7638	POMO SELECTOR	2
25	MMI 7639	SOPORTE DE ENGRANAJE INTERMEDIO	1
26	MMI 7654	ANILLO DE RETENCIÓN DE RODAMIENTO	1
27	MMI 7657	EJE DE ENGRANAJE INTERMEDIO	1
28	MMI 7680	LLAVE SELECTORA MANGUITO DE ESTACIONAMIENTO	1
29	MMI 7690	ESPACIADOR DE CAJA DE ENGRANAJES	1
30	MMI 8226	ENGRANAJE DE SALIDA 18 T	1
31	MMI 8265	TACO DE POSICIONAMIENTO LARGO	1
32	MM860LT - 2 - 019	CASQUILLO OILITE	1
33	MM860LT - 2 - 017	CASQUILLO OILITE	2
34	MM860LT-2-020	CASQUILLO OILITE	2
35	MM860LT - 2 - 018	CASQUILLO OILITE	1
36	MM860LT-2-021	CASQUILLO OILITE	1
37	KM1	Contratuerca	1
38	MB1	ARANDELA DE RETENCIÓN	1
39	3201-2RS	Rodamiento de contacto angular de doble fila	1
40	5	Resorte de compresión	2
41	Ø3 x 16	Pasador de resorte	1

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
42	M5 x 25	Tornillo Allen St St	2
43	M6 x 16	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	6
44	M3 x 12	Tornillo Allen	4
45	No 2 x 3/16"	TORNILLO DE ACCIONAMIENTO DE MARTILLO	2
46	3150.W004	ÉMBOLO DE RESORTE	4
47	MM860LT-2-023	ARANDELA CAUTIVA	1
48	61802-2RS	RODAMIENTO RÍGIDO DE BOLAS DE UNA FILA	1
49	KK4-12C	LLAVE TIPO C	1
50	M4 x 8	Tornillo Allen de cabeza avellanada	1
51	M6	BOQUILLA DE ENGRASE RECTA	2
52	5	Resorte de compresión	2
53	Ø10 X 35	PASADOR EXTRAÍBLE	1
54	MM860LT-2-024	PLACA KEEPER	1
55	M6 x 10	Tornillo Allen de cabeza redonda	1
56	MMI 2209	ENGRANAJE INTERMEDIO 14T	1
57	M4 x 16	Tornillo Allen de cabeza avellanada - BS EN ISO 10642	6
58	KK5-18A	LLAVE DE PLUMA DE EXTREMO REDONDO	1
59	CPS15x22x0.5	CALZA DE PRECISIÓN	1
60	CPS15x22x0.3	CALZA DE PRECISIÓN	1
61	CPS15x22x0.1	CALZA DE PRECISIÓN	2
62	M8 x 20	Tornillo Allen de cabeza redonda	1
63	D1300-0320	ANILLO DE SEGURIDAD INTERNO DIN 472	1
64	MM1080IE-33-005	MANGUITO SELECTOR	1
65	MM1080IE-33-003	ESPACIADOR DE FLOTADOR FINAL	1
66	MM1080IE-33-001	CAJA DE RODAMIENTO	1
67	MM1080IE-33-002	TAPA DE RODAMIENTO	1
68	MM1080IE-33-004	ARANDELA DE RETENCIÓN	1
69	3201-2RS	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR	1
70	M6 x 20	Tornillo Allen de cabeza redonda	4
71	M6 x 20	TORNILLO ALLEN DE CABEZA AVELLANADA	1
72	M4 x 8	Tornillo Allen	2

9.9 Brazo de refrentado y carro (MM1000i-3, revisión K) Vistas

Peso 26 kg



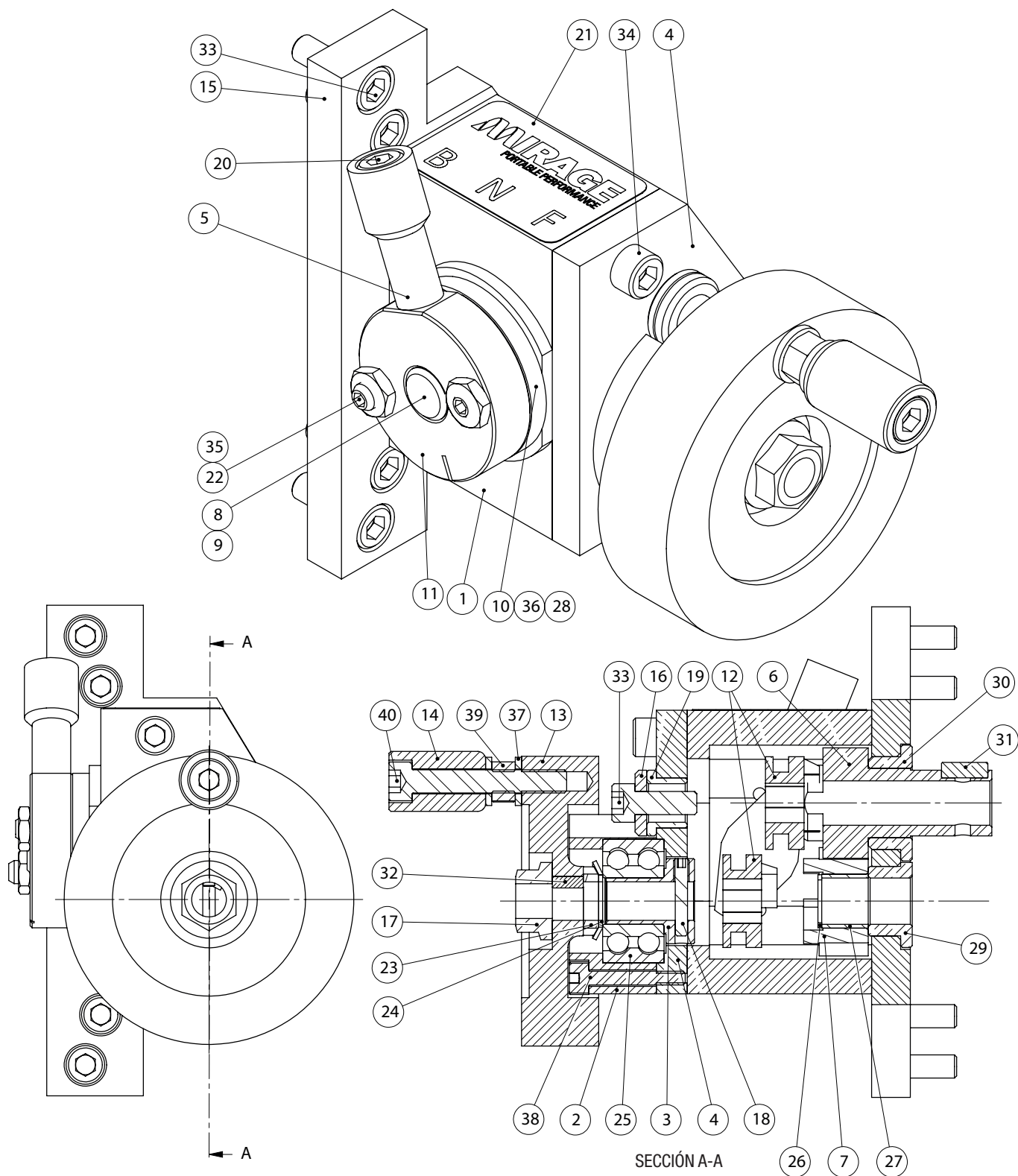
9.10 Brazo de refrentado y carro (MM1000i-3, revisión K) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MMI 8301E	BRAZO DE REFRENTADO 1000i	1
2	MMI 8302	CAJA DE ENGRANAJES P/T	1
3	MMI 8303	TAPA DE LA CAJA DE TOMA DE FUERZA	1
4	MMI 8306	ENGRANAJE DE RECOGIDA 20 T	1
5	MMI 8320 A	EJE DE ACCIONAMIENTO HEXAGONAL RIEL EN V	1
6	MMI 8328 B	TORNILLO DE AVANCE RIEL EN V	1
7	MMI 8343	ACOPLAMIENTO EJE IMPULSOR	1
8	MMI 8347	TOPE FINAL	1
9	MMI 8350	PLACA DE SUJECIÓN DEL BRAZO	1
10	MMI 8360	PLACA TRASERA	1
11	MMI 8364	PLACA DE MANDRINADO	1
12	MMI 8382	PLACA DE PASO DEL BRAZO DE REFRENTADO	1
13	MMI 8385	TORNILLO DE CUBO	2
14	MMI 8393 F	MMI 8393 F	1
15	MMI 8393 H	MMI 8393 H	1
16	MMI 8396 A	ARANDELA DE RETENCIÓN SUPERIOR	1
17	MMI 8396 B	ARANDELA DE RETENCIÓN INFERIOR	1
18	MMI 100101	RIEL EN V - SUPERIOR	1
19	MMI 100102	RIEL EN V - INFERIOR	1

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
20	MM1000i-9	CONJUNTO DE CAJA SELECTORA	1
21	MM1000i-17	Conjunto de carro	1
22	LWRPV 6 x 250	GUÍA DE RIEL EN V	2
23	M3 x 10	TORNILLO ALLEN AVELLANADO	2
24	Punta plana M4 x 3	Tornillo Allen	1
25	Punta plana M5 x 10	Tornillo Allen	2
26	TUERCA HEXAGONAL M5	Tuerca hex. métrica	2
27	M6 x 20	Tornillo Allen de cabeza redonda - BS EN ISO 7380	6
28	M6 x 30	TORNILLO ALLEN	1
29	M8 x 20	TORNILLO ALLEN AVELLANADO	10
30	M5 x 25	Tornillo Allen	26
31	RLP-M10-10	PUNTO DE ELEVACIÓN GIRATORIO	2
32	Punta cónica M5 x 5	Tornillo Allen	1

9.11 Conjunto de caja selectora MM1500i (MM1000i-9, revisión U) Vistas

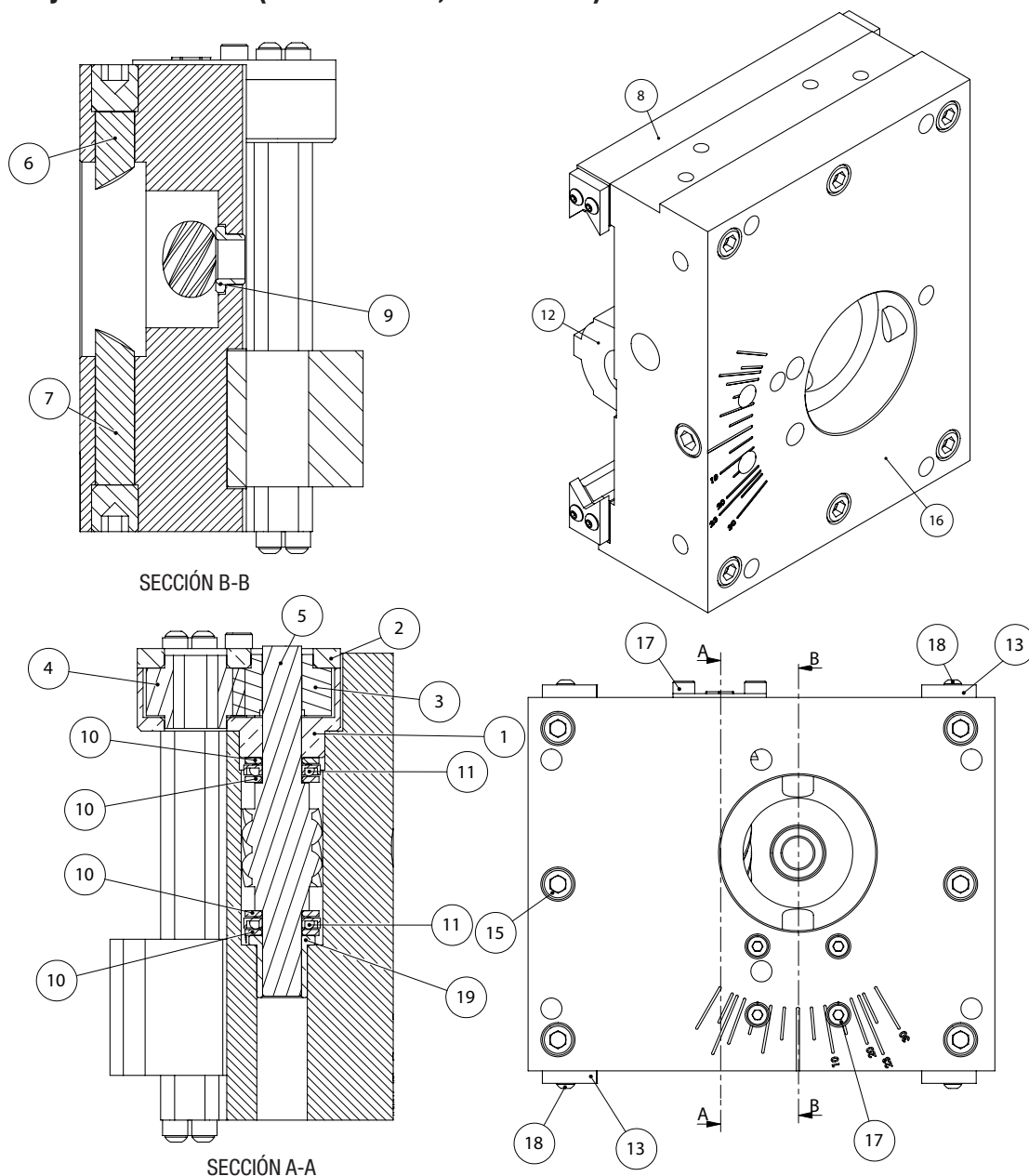
Peso 1,5 kg



9.12 Conjunto de caja selectora MM1500i (MM1000i-9, revisión U) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MMI 15302	CAJA SELECTORA	1
2	MMI 15307	CAJA DE RODAMIENTO	1
3	MMI 15309	MANGUITO DE RODAMIENTO	1
4	MMI 15314	TAPA DE CAJA SELECTORA	1
5	MMI 8239	ENGRANAJE DE SELECTOR PEQUEÑO	1
6	MMI 8326	Engranaje en eje de engranaje 16 T	1
7	MMI 8325	ENGRANAJE 16 T	1
8	MMI 8332	selector	1
9	MMI 8333	PASADOR SELECTOR	2
10	MMI 8348	CARCASA DE REBAJE DEL ACCIONAMIENTO	1
11	MMI 8345	IDENTIFICADOR DE SELECCIONADOR DE BRAZO DE REFRENTADO	1
12	MMI 8324	EJE DE TRANSMISIÓN DE EMPUJE	2
13	MMI 8363	Volante	1
14	MMI 8359	EMPUÑADURA DEL VOLANTE	1
15	MMI 18326	Placa de empuje	1
16	MMI 8386	Arandela cautiva de barra hexagonal	1
17	MMI 8389	PASO DE CONTRATUERCA M10 x 0,75	1
18	MMI 8391	PASADOR TRANSVERAL	1
19	MMI 8393 A	CASQUILLO OILITE	1
20	MMI 8450	TORNILLO LARGO M6X50 MODIFICADO	1
21	LABEL-MM-011	ETIQUETA BNF	1
22	3160W146	Émbolo de resorte	2
23	KM0	Contratuerca	1
24	MB0	Arandela de retención	1
25	3201-2RS	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR DE DOBLE FILA	1
26	M2400 0120	Anillo de retención	1
27	MB1212DU	CASQUILLO DU	1
28	MMI 8393 D	CASQUILLO OILITE	1
29	MMI 8393 C	CASQUILLO OILITE	1
30	MMI 8393 B	CASQUILLO OILITE	1
31	KK4-12A	LLAVE TIPO A	1
32	KK3-8A	LLAVE TIPO A	1
33	M6 x 16	TORNILLO ALLEN	5
34	M6 x 65	Tornillo Allen	2
35	Tuerca M6	Tuerca M6	2
36	M4 x 10	Tornillo Allen de cabeza avellanada	2
37	M6	ARANDELA (FORMA A)	2
38	M5 x 25	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	3
39	M6	Tuerca hex. grado 8	1
40	M6X40SHCSA2SS	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	1

9.13 Conjunto de carro (MM1000i-17, revisión D) Vistas



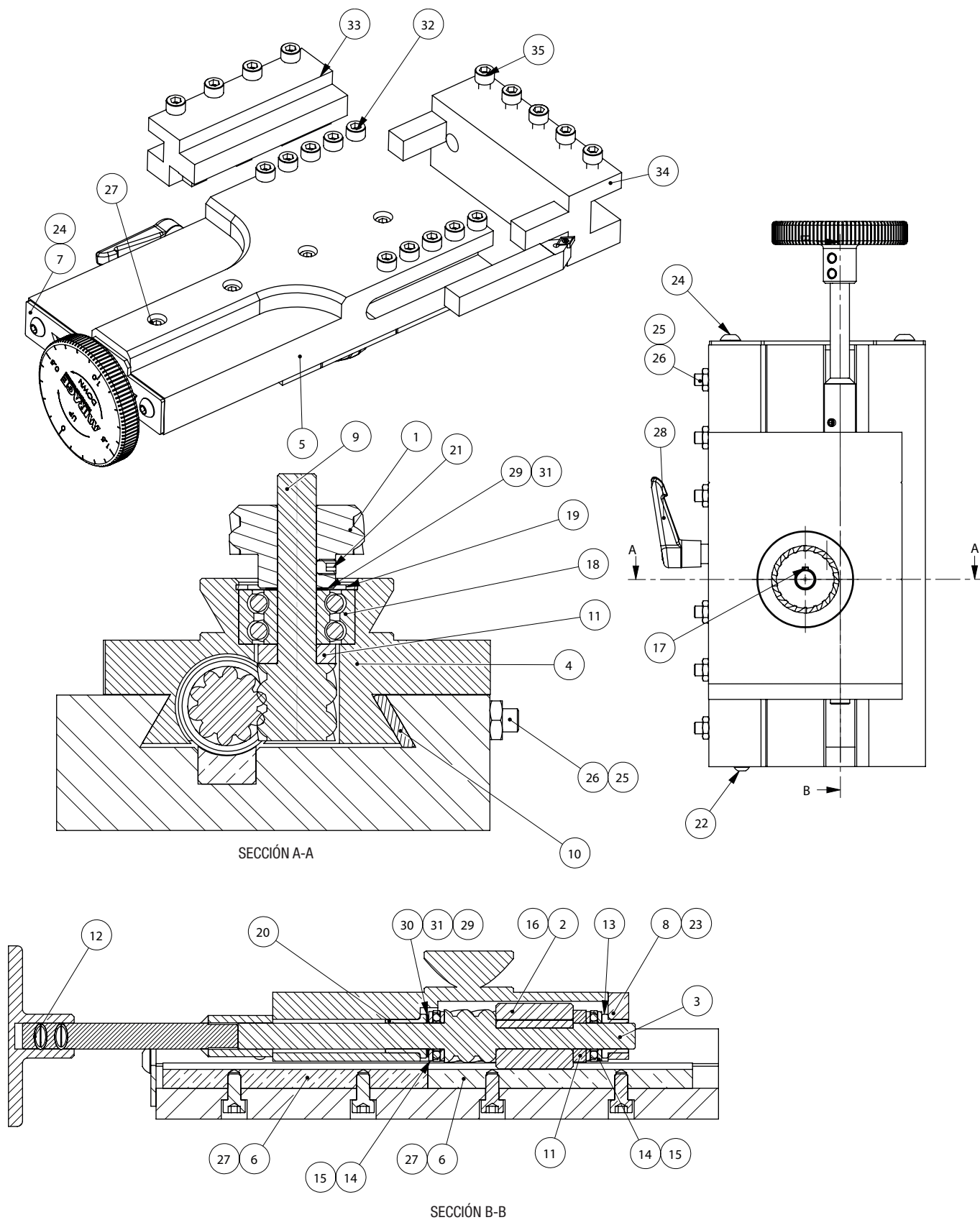
9.14 Conjunto de carro (MM1000i-17, revisión D) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MMI 8304	AVANCE MANUAL DE CAJA DE ENGRANAJES	1
2	MMI 8305	Tapa de avance manual de caja de engranajes	1
3	MMI 8307	ENGRANAJE DE TRANSMISIÓN 14 T	1
4	MMI 8308	ENGRANAJE DE TRANSMISIÓN 14 T	1
5	MMI 8309	EJE DE TRANSMISIÓN DE ENGRANAJE HELICOIDAL 10 T	1
6	MMI 8357	ÉMBOLO PEQUEÑO	1
7	MMI 8358	ÉMBOLO GRANDE	1
8	MMI 8392	LWRPM6 x 200 modificado	2
9	MMI 8393 G	CASQUILLO OILITE	1
10	MMI 8395 A	ARANDELA DE EMPUJE	4

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
11	MMI 8395 B	Rodamiento de empuje	2
12	503-165-373-14	Tuerca de husillo de bolas	1
13	LWEARM6	RASCADOR	4
14	M12 x 12	Tornillo prisionero de punta plana	2
15	M6 x 50	Tornillo Allen	6
16	MMI 8381	Carro	1
17	M4 x 30	Tornillo Allen	6
18	M3 x 8	Tornillo Allen de cabeza redonda	8
19	AMF101316	CASQUILLO BRIDADO OILITE	1

9.15 Conjunto de portaherramientas y unidad giratoria (MM1000i-4, revisión M) Vistas

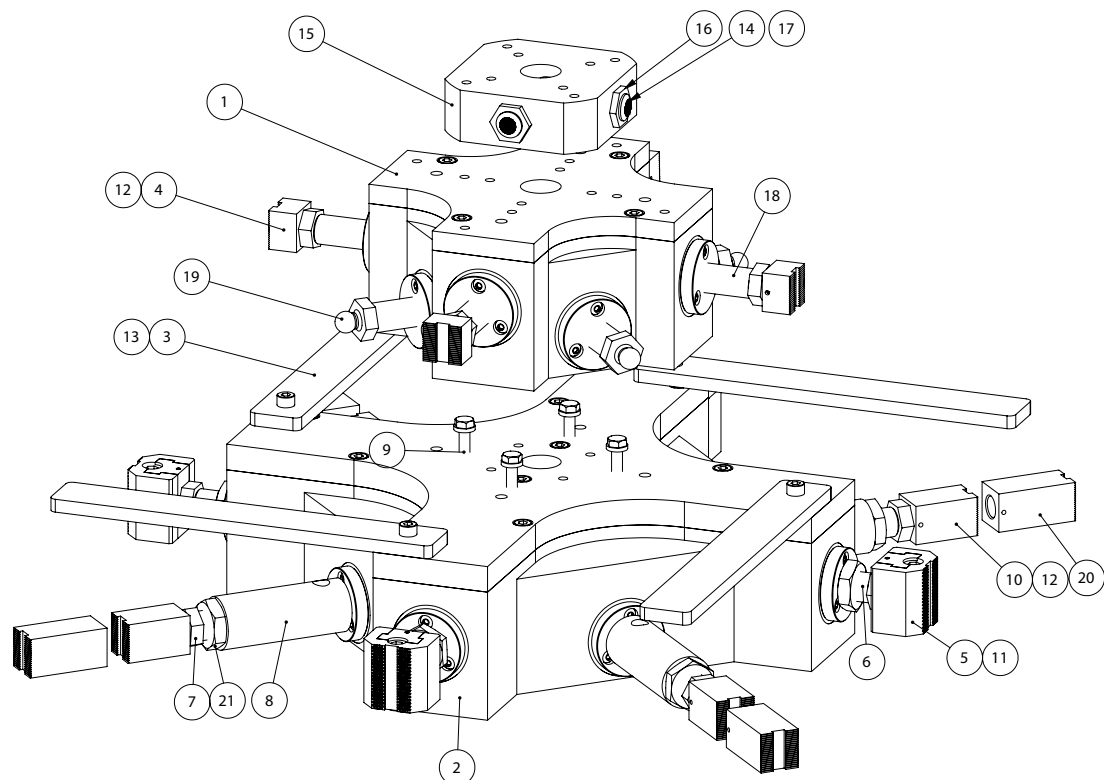
Peso 11,5 kg



9.16 Conjunto de portaherramientas y unidad giratoria (MM1000i-4, revisión M) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MMI 8310	Engranaje de transmisión helicoidal 18 T	1
2	MMI 8312	Tornillo de avance de portaherramientas	1
3	MMI 8313	Avance de portaherramientas helicoidal 10 T	1
4	MMI 8314	Placa giratoria de portaherramientas	1
5	MMI 8316	Portaherramientas	1
6	MMI 8317	Riel	2
7	MMI 8319	Placa superior del portaherramientas	1
8	MMI 8321	Placa final	1
9	MMI 8335	Eje en engranaje 10 T	1
10	MMI 8336	Banda de chaveta de portaherramientas	1
11	MMI 8352	Espaciador de engranaje	2
12	MMI 8383	Conjunto de portaherramientas y volante	1
13	MMI 8393 A	Casquillo Oilite	1
14	MMI 8395 A	Arandela de empuje	4
15	MMI 8395 B	Rodamiento de empuje	2
16	KK3-30A	Llave tipo A	1
17	KK3-15A	Llave tipo A	1
18	3200-2RS	Rodamiento de contacto angular de doble fila	1
19	D1300 0300	Anillo de seguridad interno	1
20	AMF101316	CASQUILLO BRIDADO OILITE	1
21	M4 x 5	Tornillo Allen de ajuste de punta plana - BS 4168-2	1
22	M4 x 8	Tornillo Allen de cabeza redonda	1
23	M6 x 16	Tornillo Allen de cabeza redonda	3
24	M6 x 10	Tornillo Allen de cabeza redonda	2
25	M6	Tuerca hex. fina grado AB - BS EN 24149	6
26	M6 x 30	Tornillo Allen de ajuste de punta de vaso - BS 4168-3	6
27	M5 x 10	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	4
28	WDS8169-22325	Asa de sujeción orientable, fundición inyectada de cinc	1
29	CPS10x16x0.1	Calza de precisión	5
30	CPS10x16x0.2	Calza de precisión	2
31	CPS10160.15	Calza de precisión	3
32	M6 x 12	Tornillo Allen	10
33	MMI 8339	Extensión de portaherramientas de 12 m	3
34	MMI 8340	Adaptador de portaherramientas de 20 mm	2
35	M6 x 16	Tornillo Allen	9

9.17 Conjunto de base MM1000i y MM860i (MM1000i-5, revisión C) Vistas



DISPOSICIÓN DE SUJECCIÓN PARA DIFERENTES DIÁMETROS													
MÍN. Ø	MAX. Ø	UBICACIÓN	BASE	MM1000i-5-001	MM1000i-5-002	MMI8433	MMI 8419A	MMI 8409A	MMI 8428	MMI 8408	MM860LT - 6 - 002	MMI 8426	MMI 8438
147 mm	204 mm	A y B	MM860LT - 6 - 001							✓			
191 mm	247 mm	A y B						✓				✓	
245 mm	304 mm	A y B											✓
302 mm	334 mm	A	MM1000i-5B			✓		✓		✓	✓		
		B											
331 mm	489 mm	A		✓			✓	✓					
		B	MM1000i-5C	✓					✓				
475 mm	549 mm	A				✓		✓					
		B							✓				
547 mm	608 mm	A		✓		✓		✓					
		B		✓			✓	✓					
602 mm	674 mm	A		✓		✓		✓	✓				
		B		✓			✓						
672 mm	730 mm	A			✓	✓			✓				
		B		✓			✓						
728 mm	812,8 mm	A		✓			✓		✓				
		B		✓					✓				

9.18 Conjunto de base MM1000i (MM1000i-5, revisión C) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.	Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	MM1000i-5B	CONJUNTO DE BASE 240 mm	1	13	M8 x 25	Tornillo Allen	4
2	MM1000i-5C	CONJUNTO DE BASE 460 mm	1	14	MMI 8408	PINZA	4
3	MMI 8415	BARRA DE MONTAJE	4	15	MM860LT - 6 - 001	BASE DE SUJECCIÓN 120 mm	1
4	MMI 8409 A	BLOQUE DE PINZA	4	16	MM860LT - 6 - 002	CARCASA DE AGARRE LARGO	4
5	MMI 8419 A	CONJUNTO DE MORDAZA AJUSTABLE PEQUEÑA	4	17	M4 x 6-C	Tornillo Allen de ajuste de punta cónica	4
6	MMI 8426	PERNO DE CILINDRO PEQUEÑO	4	18	MM1000i-5 -008	PERNO DE CILINDRO EXTRA LARGO	4
7	MMI 8427	PERNO DE CILINDRO GRANDE	4	19	MMI8433	PERNO DE CILINDRO INTERMEDIO	4
8	MMI 8428	PATA DE EXTENSIÓN	4	20	MM1000i-5 -009	BLOQUE DE PINZA LARGO	4
9	MMI 8430	PERNO DE MÁQUINA	4	21	Tuerca fina ISO 8675 M22x1.5 BZP	Tuerca fina M22x1,5 ISO 8675	8
10	MMI 8438	BLOQUE DE PINZA EXTENDIDA	4				
11	M4 x 16	Tornillo Allen de ajuste de punta plana	4				
12	M4 x 5	Tornillo Allen de ajuste de punta plana - BS 4168-2	8				

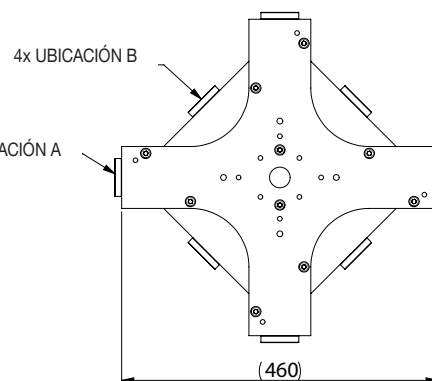
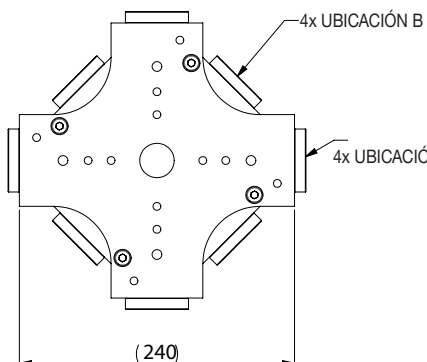
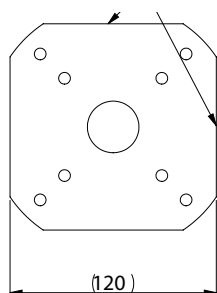
9.19 Conjunto de base continuación MM1000i y MM860i (MM1000i-5, revisión C) Vistas

MM860LT - 6 - 001 BASE 120 mm

MM1000i-5B CONJUNTO DE BASE 240 mm

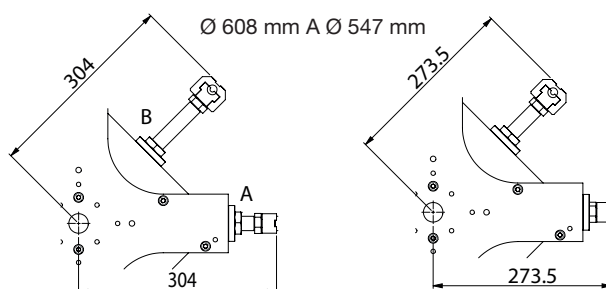
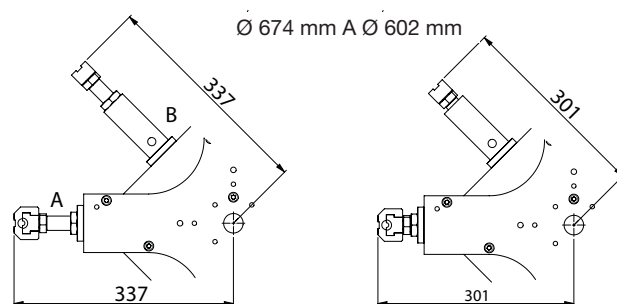
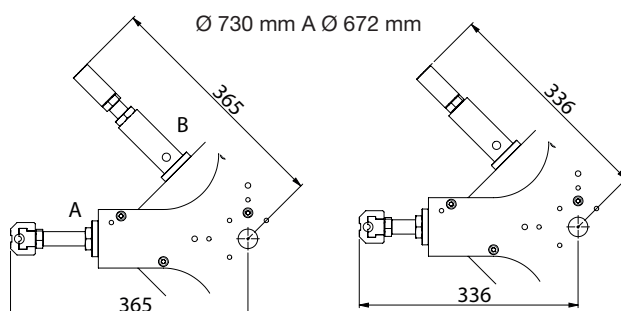
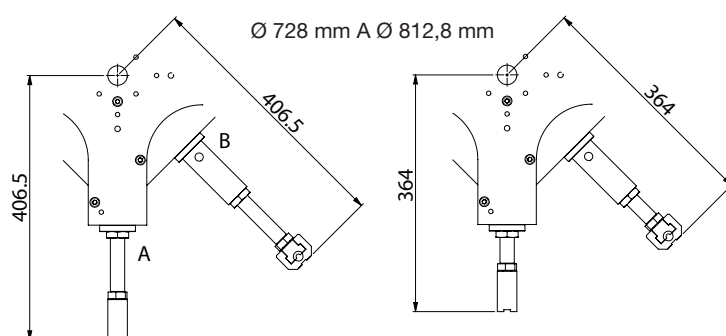
MM1000i-5C CONJUNTO DE BASE 460 mm

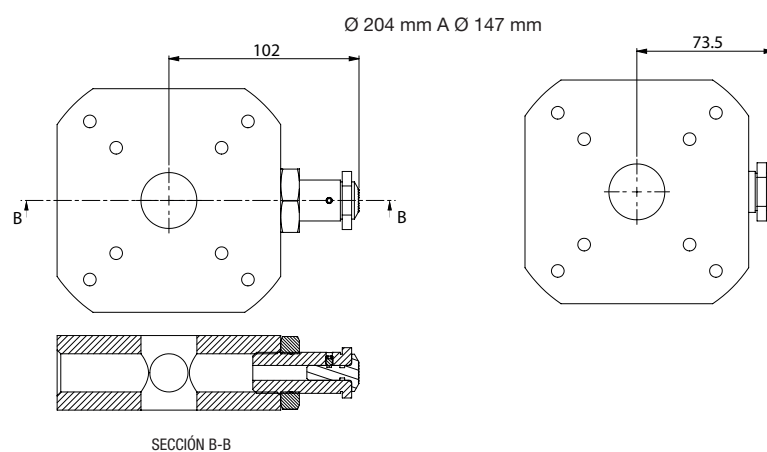
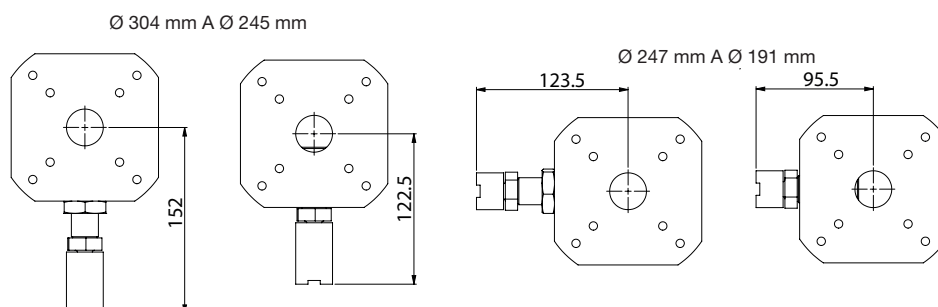
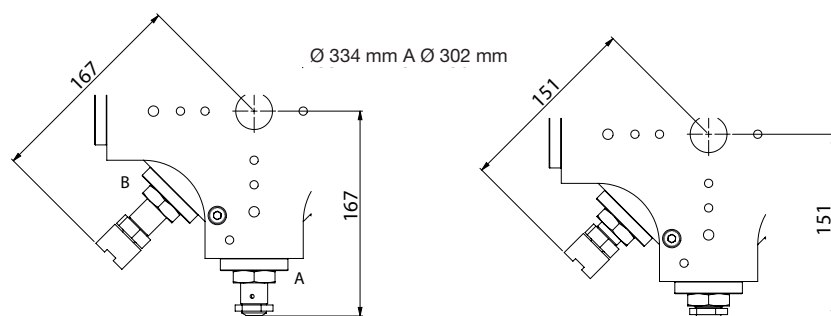
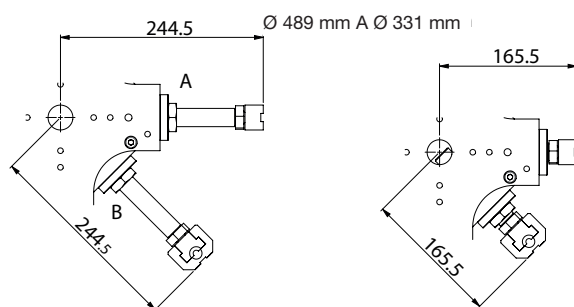
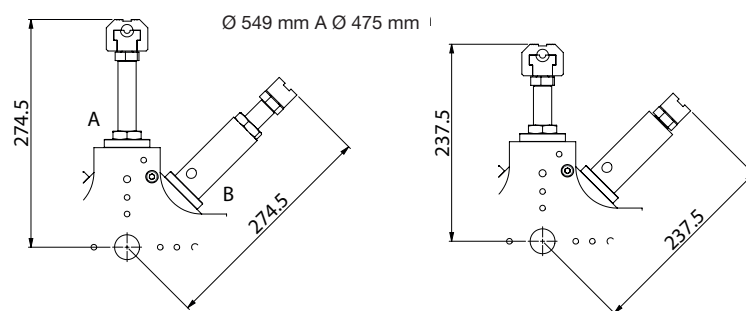
4x UBICACIONES A Y B
SON IDÉNTICAS



OBSERVACIONES:

1. SE RECOMIENDA UTILIZAR LAS UBICACIONES «A» Y «B» AL MISMO TIEMPO PARA OBTENER LA MÁXIMA FUERZA DE SUJECIÓN

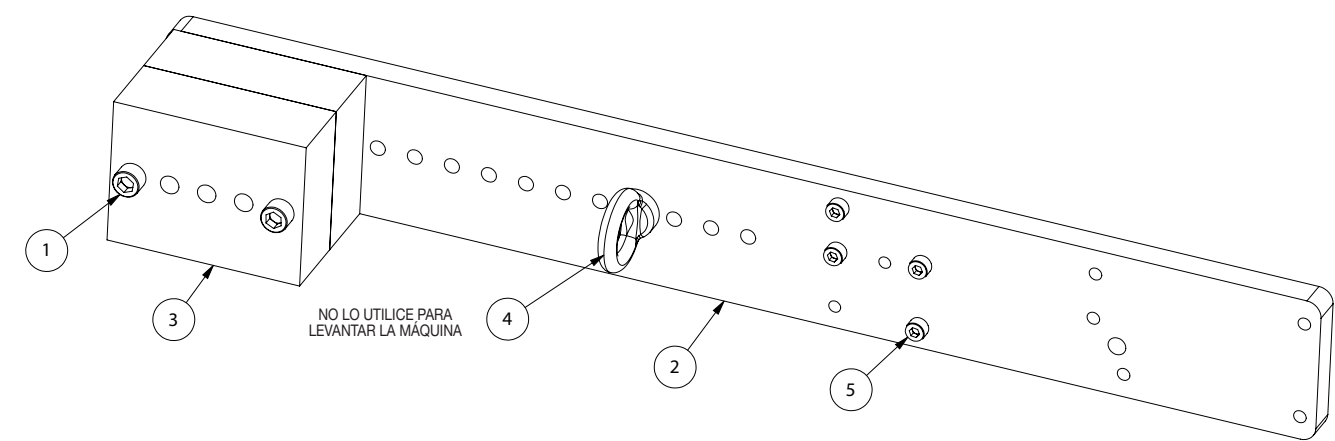




9.20

Conjunto de contrapeso (MM1500i-51, revisión A) Vistas

Peso 53 kg



OBSERVACIONES:

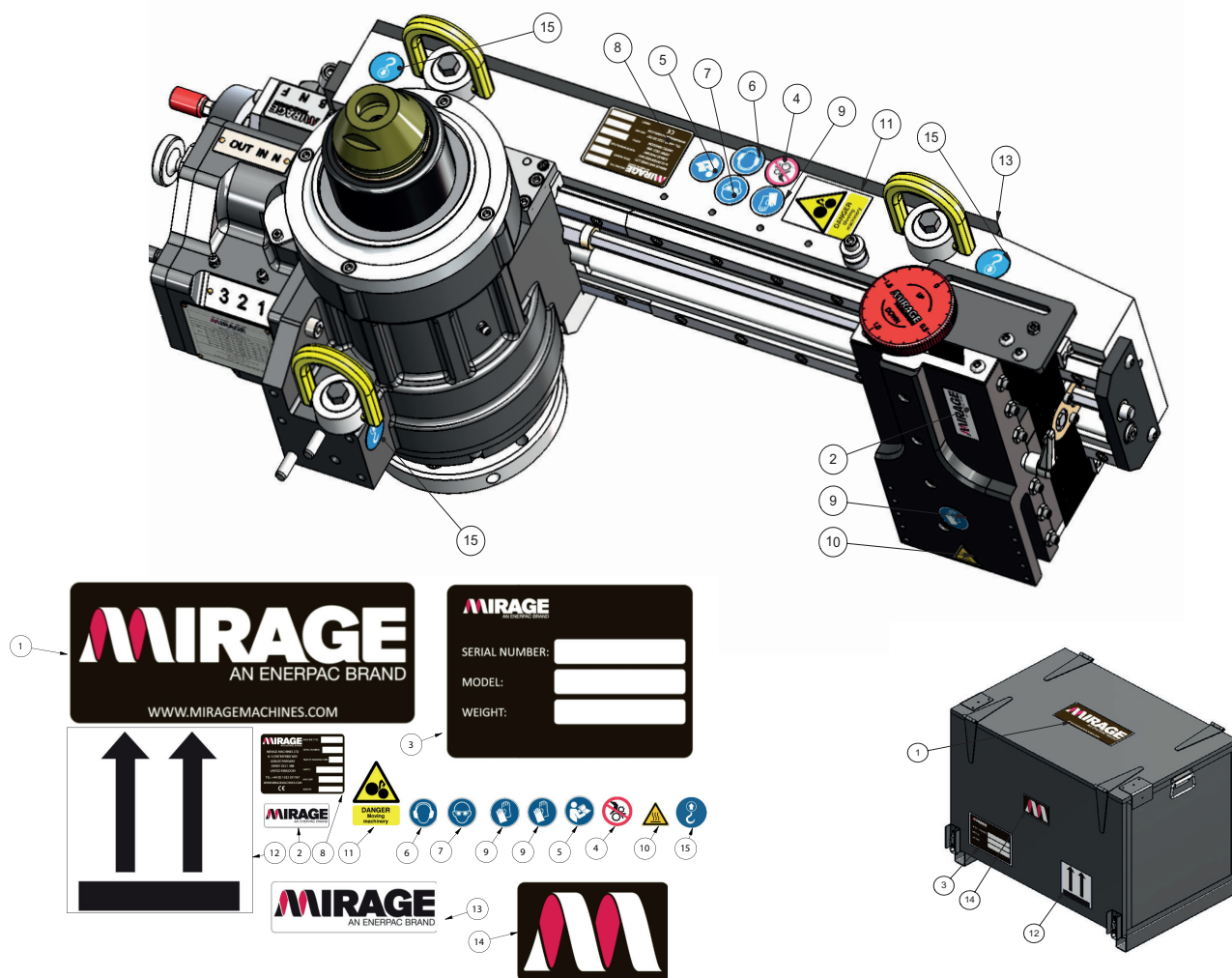
- 1. NO SE MUESTRA 2x TORNILLO ALLEN M12 x 70.
- 2. NO SE MUESTRA MM1500i-51-002.

9.21

Conjunto de contrapeso (MM1500i-51, revisión A) Tabla de Piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	M12 x 120	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	2
2	MM1500i-51-001	PLACA DE EQUILIBRIO	1
3	MM1500i-51-002	PESO DE CONTRAPESO 5 kg	3
4	M12	CÁNCAMO	1
5	M8 x 35	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	5
6	M12 x 70	Tornillo Allen - BS EN ISO 4762	2

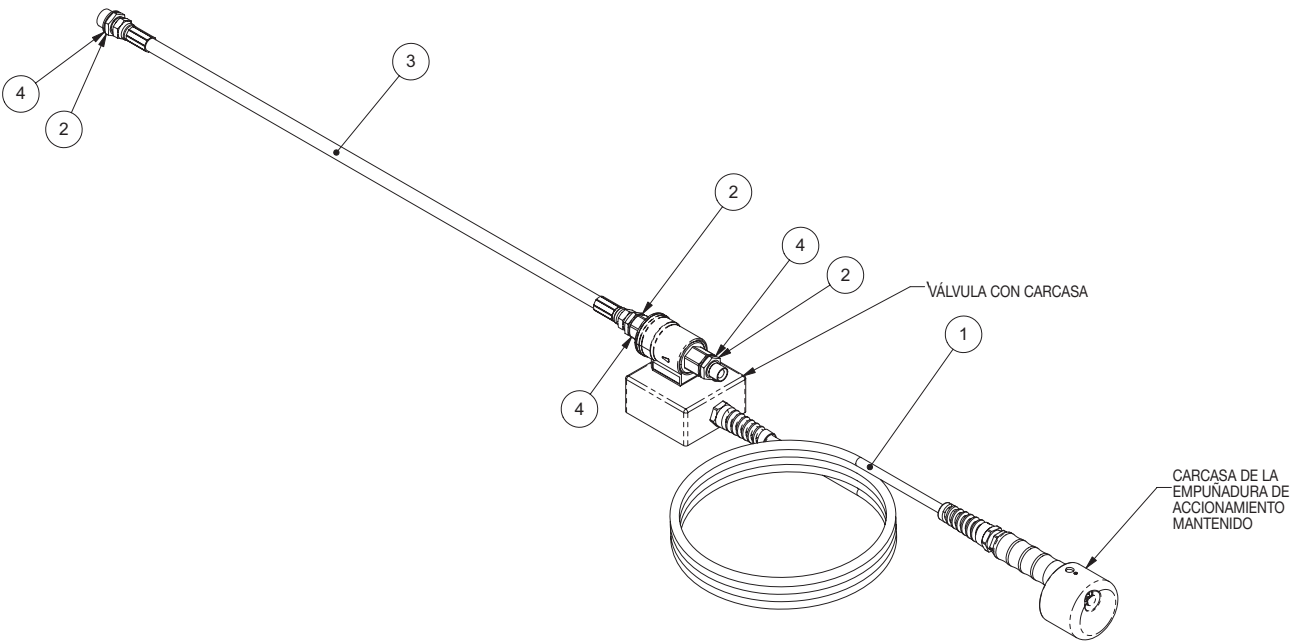
9.22 Paquete de etiquetas (PAQUETE-DE-ETIQUETAS-4, revisión A) Vistas



9.23 Paquete de etiquetas (PAQUETE-DE-ETIQUETAS-4, revisión A) Tabla de piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	LABEL-MM-001	Pegatina de embalaje para la caja con dirección web (285 x 116)	1
2	LABEL-MM-003	Pegatina del logotipo para la máquina - Mediana (148 x 45)	1
3	LABEL-MM-004	Pegatina del logotipo para la máquina - Pequeña (55 x 20)	1
4	LABEL-MM-005	Pegatina de embalaje para caja «M» (122 x 86)	1
5	LABEL-MM-007	Pegatina de contenido de la caja (210 x 148 - A5)	1
6	LABEL-MM-008	Etiqueta de prohibición «No meter la mano - máquina rotativa» ISO 7010 (Ø25)	1
7	LABEL-MM-009	Etiqueta obligatoria «Consultar instrucciones» ISO 7010 - M002 (Ø25)	1
8	LABEL-MM-020	Etiqueta obligatoria «Uso de protección auditiva» ISO 7010 - M003 (Ø19)	1
9	LABEL-MM-021	Etiqueta obligatoria «Uso de protección ocular» ISO 7010 - M004 (Ø19)	1
10	LABEL-MM-033	Etiqueta de aluminio CE (70 x 50)	1
11	LABEL-MM-064	Etiqueta obligatoria «Utilice guantes de protección» ISO 7010 - M009 (Ø25)	2
12	LABEL-MM-065	Etiqueta de advertencia «Superficie caliente» ISO 7010 - W017 (21,5 X 25)	1
13	LABEL-MM-066	Etiqueta de advertencia «Peligro - Máquina en movimiento» (40 x 55)	1
14	LABEL-MM-087	Etiqueta «Este lado arriba» (150 x 150)	1
15	LABEL-MM-088	Etiqueta de seguridad obligatoria: «Punto de elevación» ISO 3864-2 (diám. 25 mm)	3

9.24 Empuñadura del interruptor neumático (DMH-PNEUMATIC, revisión D) Vistas



9.25 Empuñadura del interruptor neumático (DMH-PNEUMATIC, revisión D) Tabla de piezas

Número de artículo	Número de pieza	Descripción	CANT.
1	DMH1	Empuñadura del interruptor neumático	1
2	¾" - ½" Adaptor M-M	Adaptador macho BSPP ¾" x macho BSPP ½"	3
3	½" Hose - 1000 F-F	Manguera hembra-hembra ½" x ½" BSPP	1
4	D400 027 12	Arandela Dowty ¾"	3

9.26 LISTA DE PIEZAS DEL KIT DE HERRAMIENTAS (MM1000I-TK)

Número de pieza	Descripción	CANT.
DCGT070204-PM2-WXN10	INSERTOS RADIALES, 4 MM ASIENTO 07	10
KEN0101120K	CUCHILLA SOLDADA A TOPE DERECHA	1
KEN0903250K	BROCA DE COBALTO 1/2"SQX3"	1
KEN1001060K	BARRA SOLDADA 44 P20/P30 ISO DIN BHMA	1
KEN5724330K	DESTORNILLADOR DE PUNTA PARALELA 3 MM	1
KEN5801270K	LLAVE INGLESA NEGRA 27 MM	1
KEN5822610K	LLAVE COMBINADA 10 MM	1
KEN5822660K	LLAVE COMBINADA 13 MM	1
KEN5826440K	CUADRADILLO 1/2" DE EMPUÑADURA EN T DESLIZANTE	1
KEN5826990K	CUADRADILLO 1/2" DE VASO 17 MM	1
KEN5930520K	ESTUCHE CON CINCELES PLANOS	1
KEN6025500K	LLAVES EN L CON PUNTA DE BOLA	1
KEN6026160K	DESTORNILLADOR HEXAGONAL CON PUNTA DE BOLA 8 MM A/F	1
MAGNETIC-BACK-900928	SOPORTE MAGNÉTICO - MITUTOYO 900928	1
MIT3253587E	INDICADOR COMPARADOR DIAL DIGIMÁTICO MITUTOYO DIÁM. 58 MM 2046S	1
SDJCL1212F07	HERRAMIENTA DE TORNEADO EN D IZQUIERDA	1
SDJCR1212F07	HERRAMIENTA DE TORNEADO EN D DERECHA	1
SDNCN1212F07	PORTAHERRAMIENTAS EXTERNA SDNCN 1212 F07 N	1
SPRINGPIN-3X28	PASADOR DE MUELLE (RANURADO- LD)	10

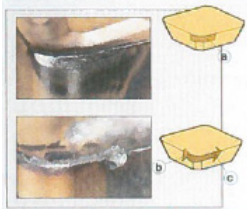
10. Solución de problemas



NO DEBEN REALIZARSE AJUSTES EN LA MÁQUINA MIENTRAS ESTÉ EN FUNCIONAMIENTO. DESCONECTE Y BLOQUEE LA VÁLVULA DE AISLAMIENTO DEL SUMINISTRO NEUMÁTICO ANTES DE REALIZAR CUALQUIER AJUSTE.

Síntoma	Posible causa	Acción correctiva
La máquina no gira	1. Alimentación no disponible	Compruebe la alimentación
	2. La alimentación está por debajo del mínimo requerido para el funcionamiento de la máquina	Compruebe la alimentación
	3. Motor de accionamiento defectuoso	Desmonte el motor y compruebe su funcionamiento
	4. Daños en el tren de engranajes de la transmisión	Desmonte el motor y compruebe el giro libre
	5. Válvula defectuosa o cierre de emergencia activado	Compruebe la alimentación del motor
La máquina no avanza	1. El selector de avance no está correctamente posicionado y los engranajes de avance de refrentado no están engranados	Compruebe la posición
	2. El selector de dirección está en punto muerto o no está correctamente engranado; si ambos engranajes están engranados no debería girar	Compruebe la posición y asegúrese de que no hay rotación
	3. Problema con la llave de transmisión	Desmonte y compruebe el conjunto y funcionamiento de la caja de engranajes
	4. El carro se ha salido del husillo de avance	Compruebe que la tuerca y el tornillo del husillo de avance estén encajados
Mal acabado de la superficie de la cara	1. Máquina desequilibrada	Compruebe el equilibrio
	2. Base de la máquina instalada incorrectamente	Compruebe la instalación
	3. Pernos de instalación de la máquina no apretados	Compruebe los pernos
	4. Herramienta de torneado mal afilada o desgastada	Compruebe la herramienta y vuelva a montarla
	5. Profundidad de corte demasiado profunda	Reduzca la profundidad de corte
	6. Demasiada holgura en la banda de chaveta o carro del portaherramientas	Ajuste el portaherramientas y el carro
	7. Demasiada holgura en los rodamientos del cubo principal	Ajuste los amortiguadores de rodamiento
	8. Motor de accionamiento desgastado	Compruebe el motor
	9. Brazo de refrentado mal ajustado	Compruebe y ajuste
	10. Mal estado general de la máquina	Consulte al fabricante

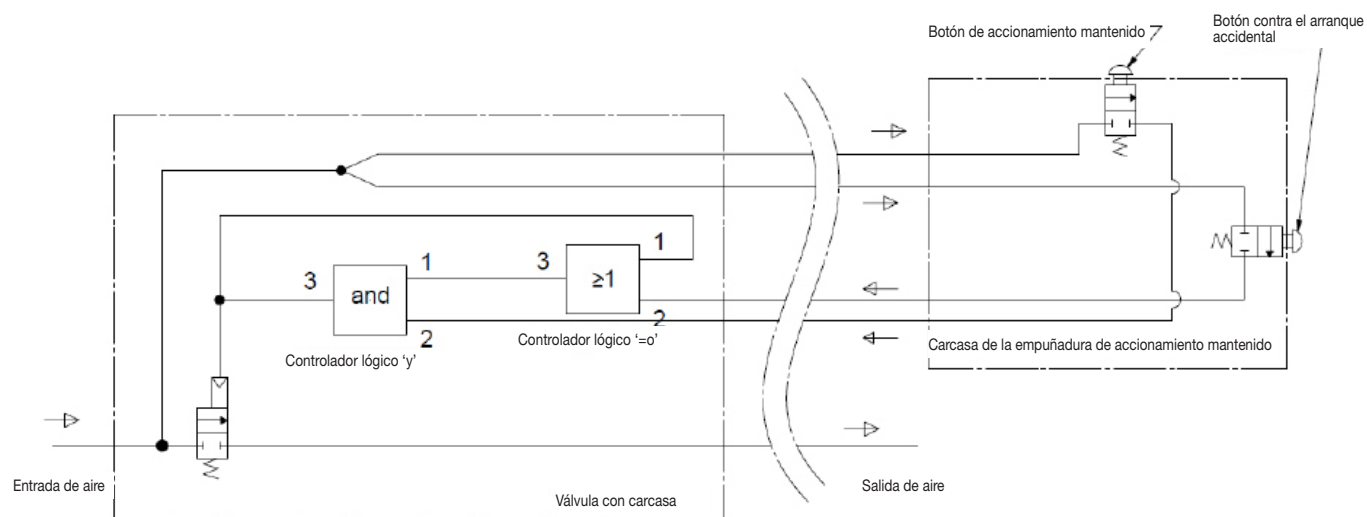
Desgaste de la punta de fresado

Problema	Motivo del desgaste		
Pirogrietas 	Pequeñas fisuras perpendiculares al filo que causan astillamiento y un acabado superficial deficiente.	Pirogrietas debido a variaciones de temperatura causadas por: Mecanizado discontinuo.	Seleccione una calidad más tenaz con mayor resistencia a cambios de temperatura bruscos.
		Alimentación de refrigerante variable.	El refrigerante debe aplicarse abundantemente o no aplicarse en absoluto.
Filo de aportación (B.U.E.) 	Filo de aportación que provoca un acabado superficial deficiente y astillamiento del filo de corte cuando se desprende dicho filo.	El material de la pieza de trabajo se suelda al inserto debido a: Baja velocidad de corte.	Aumente la velocidad de corte.
		Avance bajo.	Aumente el avance.
		Geometría de corte negativa.	Seleccione una geometría positiva.
Vibraciones	La máquina vibra mucho provocando un mal acabado superficial/ desgaste acelerado de la máquina.	Datos de corte incorrectos.	Reduzca el avance de corte.
			Aumente el avance de corte.
			Cambie la profundidad de corte
		Estabilidad deficiente.	Reduzca el voladizo.
Desgaste en incidencia y entalla 	a) Rápido desgaste en incidencia.	a) Velocidad de corte demasiado alta o el inserto tiene una resistencia al desgaste insuficiente.	Reduzca la velocidad de corte. Seleccione un inserto de una calidad más resistente al desgaste.
		a) Avance demasiado bajo.	Aumente la velocidad de avance.
	b)/c) Desgaste en entalla que provoca un acabado deficiente y riesgo de rotura del filo.	b)/c) Material se endurecen al ser mecanizado.	Reduzca la velocidad de corte.
			Seleccione una calidad más tenaz
		b)/c) Corteza y cascarilla.	Aumente la velocidad de corte.
Astillamiento 	Pequeñas fracturas (astillamiento) del filo que provocan un acabado superficial deficiente y desgaste en incidencia excesivo.	Calidad demasiado frágil.	Seleccione una calidad más tenaz.
		La geometría del inserto es demasiado débil.	Seleccione un inserto con una geometría más robusta.
		Filo de aportación.	Aumente la velocidad de corte o seleccione una geometría positiva.
			Reduzca el avance al principio del corte.
Acabado superficial deficiente 	Acabado ondulado, áspero o inconsistente en la pieza de trabajo.	Avance demasiado alto.	Reduzca el avance.
		Posición de inserto incorrecta.	Cambie la posición.
		Desviación.	Compruebe el voladizo.
		Estabilidad deficiente.	Compruebe la estabilidad.

Anexo - Material de referencia adicional

A Diagramas esquemáticos adicionales

A1 Diagrama esquemático de accionamiento mantenido



B Datos técnicos adicionales

B1 Ajustes de par de apriete generales recomendados para las fijaciones

Rosca Ø	Resistencia a la tracción		Pares de apriete	
	kN	lb	Nm	in-lb
M3	6,54	1470	2,1	19
M4	11,4	2560	4,6	41
M5	18,5	4160	9,5	85
M6	26,1	5870	16	140
M8	47,6	10700	39	350
M10	75,4	17000	77	680
M12	110	24700	135	1200
M14	150	33700	215	1900

Rosca Ø	Resistencia a la tracción		Pares de apriete	
	kN	lb	Nm	in-lb
M16	204	45900	330	2900
M20	306	68800	650	5750
M22	374	83950	875	7725
M24	441	99100	1100	9700
M30	701	158000	2250	19900
M32	860	193500	3050	27000
M36	1020	229000	3850	34100

B2 Cálculos de avance y velocidad de corte

Para determinar	Utilizando	Métrico		Inglés	
Velocidad de corte	RPM, diám.	m/min	$V = \text{RPM} \times 0,00314 \times \text{diám.}$	Ft / min	$V = \text{RPM} \times \text{diám} \times 3,82$
RPM	V, diám.	Rev/min	$\text{RPM} = \frac{V}{3,14 \times \text{diám.}} \times 1000$	Rev/min	$\text{RPM} = \frac{V}{3,82 \times \text{Diám.}}$
Velocidad de avance	RPM, FPT, NT	mm/min	$\text{FR} = \text{RPM} \times \text{FPT} \times \text{NT}$	Pulgadas/min	$\text{FR} = \text{RPM} \times \text{FPT} \times \text{NT}$
Avance por diente	FR, RPM, NT	mm/diente	$\text{FPT} = \frac{V}{\text{RPM} \times \text{NT}}$	Pulgadas/diente	$\text{FPT} = \frac{V}{\text{RPM} \times \text{NT}}$
Avance/rev	RPM, FR	mm/rev	$\text{FRR} = \text{FR} / \text{RPM}$	Pulgadas/rev	$\text{FRR} = \text{FR} / \text{RPM}$
Eliminación de metal	DC, RC, FR	cm³/min	$\text{MR} = \frac{\text{DC} \times \text{RC} \times \text{FR}}{1000}$	Pulgadas³/min	$\text{MR} = \text{DC} \times \text{RC} \times \text{FR}$
Caballo de vapor	MR, C, WC, PC	CV	$\text{CV} = \text{MR} \times \text{C} \times \text{WC} \times \text{PC} \times 0,015$	CV	$\text{CV} = \text{MR} \times \text{C} \times \text{WC} \times \text{PC}$

V = Velocidad de corte (m/min o ft/min)

Diám. = Diámetro de la herramienta de corte

RPM = Revoluciones del husillo /min

FPT = Avance por diente (mm o pulgadas)

NT= Número de dientes

FR = Velocidad de avance (mm/min o pulgadas/min)

FRR = Velocidad de avance por revolución

DC = Profundidad axial de corte

RC = Empaño radial del corte (mm o pulgadas)

MR = Velocidad de eliminación de metal (cm³/min o pulgadas³/min)

CV = Potencia en caballos (la estimación de la potencia requerida en el motor supone una eficiencia del 75 %)

C = Constante de filo de corte (de la Tabla 1)

WC = Constante de desgaste (de la tabla 2)

PC = Constante de potencia (de la tabla 3)

Tabla 1 (utilice el número FPT en el cálculo de la velocidad de avance para obtener la constante de filo de corte C)							
Avance in	C	Avance in	C	Avance mm	C	Avance mm	C
0,002	1,40	0,018	0,94	0,02	1,40	0,45	0,94
0,004	1,25	0,020	0,90	0,10	1,25	0,50	0,90
0,006	1,15	0,025	0,86	0,15	1,15	0,60	0,86
0,008	1,08	0,030	0,83	0,20	1,08	0,75	0,83
0,010	1,04	0,035	0,80	0,25	1,04	0,90	0,80
0,012	1,00	0,040	0,78	0,30	1,00	1,00	0,78
0,014	0,97	0,050	0,75	0,35	0,97	1,25	0,75
0,016	0,94	0,060	0,72	0,40	0,94	1,50	0,72

Tabla 2 (Determine el tipo de operación para obtener la constante W)	
Tipo de operación	W
Torneado – cortes de acabado	1,00 – 1,10
Torneado – cortes de desbaste	1,60 – 2,0
Fresado – cortes de acabado	1,10 – 1,25
Fresado – Planeado de metales pesados	1,30 – 1,60
Taladrado – Materiales de normales a difíciles de taladrar	1,30 – 1,50

Tabla 3 (Determine el material para obtener la constante PC)				
Tipo de material	Dureza - HB	Resistencia a la tracción - n/mm ²	PC (pulgadas)	PC (métrico)
Aceros de carbono simple	< 200	< 700	0,51 – 0,62	1,39 – 1,69
Aceros inoxidables y de fácil mecanizado	< 260	< 850	0,74 – 0,92	2,02 – 2,51
Aceros aleados	< 340	< 1200	0,80 – 1,00	2,18 – 2,73
Fundiciones y aceros de alta aleación	< 450	< 1500	1,00 - 1,20	2,73 – 3,28
Aluminio		< 300	0,25 – 0,33	0,68 – 0,90
Hierro fundido	< 300		0,63 – 0,86	1,72 – 2,35
Acero inoxidable	< 340	< 1200	0,80 – 1,00	2,02 – 2,51
Superaleaciones resistentes al calor		< 1250	1,00 – 1,10	2,73 – 3,00

B3 Acabado superficial de rectificado de bridas

ANSI / ASME 16,5, 16,47, 16,42 - ISO 7005-1

Acabado	Acabado superficial	Velocidad de avance
RF - Acabado en espiral (stock finish)	125-500 μ in 3,2-12,5 μ m	0,032" 0,80 mm
RF - Liso	125-250 μ in 3,2-6,3 μ m	0,012" 0,30 mm
Hidrógeno	79-125 μ in 2-3,2 μ m	0,008" 0,20 mm
RTJ	32-63 μ in 0,8-1,6 μ m	0,008" 0,20 mm

Micrómetro μ m	Micro - pulgadas in	Grado de rugosidad N	Grado de rugosidad ∇
12,5	500	N10	∇
6,3	250	N9	$\nabla\nabla$
3,2	125	N8	$\nabla\nabla$
1,6	63	N7	$\nabla\nabla$
0,8	32	N6	$\nabla\nabla\nabla$
0,4	16	N5	$\nabla\nabla\nabla\nabla$

