

MANUAL DE INSTRUCCIONES

PARA LA INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

AGITADORES HM[®]

Este manual está destinado al personal responsable de la instalación,
uso y mantenimiento de este equipo.

TRADUCCIÓN DEL MANUAL ORIGINAL

*Este documento es propiedad de Milton Roy Europe.
No puede ser reproducido ni comunicado a terceros sin autorización previa.*



LISTA DE CONTACTOS

¿Necesita más información?

MILTON ROY EUROPE
Centro de Avon
49bis Avenue Franklin Roosevelt
77210 AVON
FRANCIA

- **Tel.: +33 (0)1 60 74 95 20**

¿Tiene un problema?

Contacte con el Servicio Posventa

- **Tel.: +33 (0)1 60 74 95 25**
- **mr18.aftersales@miltonroy.com**

¿Necesita piezas de recambio?

Contacte con el Servicio Posventa

- **Tel.: +33 (0)1 60 74 99 57**
- **Tel.: +33 (0)1 60 74 95 33**

Otros países:

Entre en nuestra página web para conocer a nuestros representantes locales.

www.miltonroymixing.com

ÍNDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE CONTACTOS.....	2
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	3
DECLARACIÓN DE INCORPORACIÓN.....	5
ÍNDICE DE EXIGENCIAS APLICABLES A LOS PRODUCTOS.....	6
CHECK LIST.....	7
ESQUEMA DEL AGITADOR.....	8
PARTE I - ADVERTENCIAS.....	12
I – 1: PREÁMBULO.....	12
I – 2: USO NORMAL DE LA MÁQUINA.....	13
I – 3: USOS INCORRECTOS Y CONTRAINDICACIONES DE USO.....	14
I – 4: INSTRUCCIONES DE SALUD Y SEGURIDAD.....	17
I – 5: RIESGOS RESIDUALES.....	20
PARTE II: PRESENTACIÓN.....	22
II – 1: DESEMBALAJE Y ALMACENAMIENTO.....	22
A) Agitador con acoplamiento cilíndrico (MAC):.....	22
B) Agitador con acoplamiento de brida (MAB):.....	23
II – 2: PRECAUCIONES EN EL ALMACENAMIENTO.....	25
PARTE III - INSTALACIÓN.....	27
III – 1: MANIPULACIÓN.....	27
III – 2: INSTALACIÓN.....	30
A) PALAS ANTIRROTACIÓN.....	30
B) MATERIAL NECESARIO PARA EL MONTAJE.....	31
C) PRINCIPIO DE INMOVILIZACIÓN DEL EJE EN LA CUBA.....	31
D) PRINCIPIO DE MONTAJE DEL AGITADOR EN SU SOPORTE.....	33
E) PRINCIPIO DE MONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EN EL EJE.....	35
F) MONTAJE DEL ROTOR EN EL EJE DE AGITACIÓN.....	41
III – 3: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	46
III – 4: INSTRUCCIONES RELATIVAS AL RUIDO Y A LA VIBRACIÓN.....	47
PARTE IV – PUESTA EN MARCHA.....	49
IV – 1: PROCEDIMIENTO PREVIO A LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA.....	49
IV – 2: PRIMERA PUESTA EN MARCHA.....	50
IV – 3: ANOMALÍAS DURANTE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA.....	50
IV – 4: UTILIZACIÓN.....	51
IV – 5: PROGRAMA DE OPERACIONES DE CONTROL Y MANTENIMIENTO.....	52

PARTE V - MANTENIMIENTO.....	55
<i>V – 1: MANTENIMIENTO BÁSICO</i>	<i>55</i>
A) COMPROBAR EL BLOQUEO DE LOS CONJUNTOS DE FIJACIÓN.....	55
B) LIMPIAR EL VENTILADOR DEL MOTOR.....	55
C) CONTROLAR EL NIVEL DE ACEITE EN EL CÁRTER DEL REDUCTOR	55
D) VACIAR EL REDUCTOR	56
E) BÚSQUEDA DE LAS CAUSAS DE AVERÍAS	59
F) PEDIDO DE PIEZAS DE RECAMBIO.....	60
G) PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS.....	61
<i>V – 2: MANTENIMIENTO CORRECTIVO</i>	<i>62</i>
A) MOTOR	62
B) REDUCTOR O MOTORREDUCTOR.....	64
PARTE VI – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	66
GLOSARIO	67
GARANTÍA.....	68
PROPIEDAD INDUSTRIAL.....	69
NOTAS	70



Milton Roy Europe
EMEA

Siège social

10 Grande Rue - 27360 Pont-Saint-Pierre
BP 8313 - 27108 Val-de-Reuil Cedex

France

Tel +33(0)2.32.68.30.00 Fax +33(0)2.32.68.30.93

mr14.contact@miltonroy.com

Etablissement Avon

38 avenue Franklin Roosevelt

77210 Avon - France

Tel +33(0)1.60.74.95.20 Fax +33(0)1.60.74.95.29

mr18.contact@miltonroy.com

DECLARATION D'INCORPORATION **DECLARATION OF INCORPORATION**

Nous MILTON ROY Europe déclarons sous notre propre responsabilité que les agitateurs des séries :

We MILTON ROY Europe declare under our own responsibility, that mixers of the following series:

- HELISEM
- HELIMIX
- HM
- ELAT type H et F
- ROBIN type A, B, C, D, E, F, G, H

Satisfont aux exigences essentielles listées dans l'annexe I de la Directive 2006/42/CE suivantes:

Comply with the following essential requirements listed in the annex I of the 2006/42/EC Directive :

- | | |
|---|---|
| • 1.1 | • 1.1 |
| • 1.3 pour les éléments au-dessus du plan de pose | • 1.3 for parts above the setting plan |
| • 1.4 pour les éléments au-dessus du plan de pose | • 1.4 for parts above the setting plan |
| • 1.5 excepté 1.5.13, 1.5.14 et 1.5.15 en raison de l'absence de fourniture de cuve | • 1.5 except 1.5.13, 1.5.14 and 1.5.15 due to the lack of supply for the tank |
| • 1.6 | • 1.6 |
| • 1.7 | • 1.7 |

MILTON ROY Europe s'engage, sur demande des autorités nationales, à leur transmettre la documentation technique concernant la quasi-machine qui a été constituée conformément à l'annexe VII-partie B.

MILTON ROY Europe undertakes, at the request of national authorities, to send the technical documentation regarding the partly completed machinery which has been established in accordance with the Annex VII part B.

La mise en service est interdite avant que la machine, dans laquelle notre matériel doit être incorporé, soit déclarée conforme aux dispositions de la Directive 2006/42/CE.

The startup is prohibited before the machinery, in which our material is incorporated, complies with the requirements of the 2006/42/EC Directive.

Pont Saint Pierre

18/02/2021

Manager

DEPARTEMENT QUALITE

QUALITY DEPARTMENT

Responsable Qualité / Quality

Emmanuel FONTAINE

Essential health and safety requirements relating to the the design and construction of machinery

MACHINE TYPE OF MRM	NE	FR	IT	DE	ES	PT	PL	VR
1-ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS								
1.1. GENERALITES								
1.1.1. Definitions	Milton Roy Europe (MRE)							
1.1.2. Principles of safety integration	Milton Roy Europe (MRE)							
1.1.3. Materials and products	Milton Roy Europe (MRE)							
1.1.4. Lighting	Milton Roy Europe (MRE)							
1.1.5. Design of machinery to facilitate its handling	Milton Roy Europe (MRE)							
1.1.6. Ergonomics	N/A							
1.1.7. Operating positions	N/A							
1.1.8. Seating	N/A							
1.2. CONTROL SYSTEMS								
1.2.1. Safety and reliability of control systems	Integrator's responsibility							
1.2.2. Control devices	Integrator's responsibility							
1.2.3. Starting	Integrator's responsibility							
1.2.4. Stopping	Integrator's responsibility							
1.2.4.1. Normal stop	Integrator's responsibility							
1.2.4.2. Operational stop	Integrator's responsibility							
1.2.4.3. Emergency stop	Integrator's responsibility							
1.2.4.4.Assembly of machinery	Integrator's responsibility							
1.2.5. Selection of control or operating modes	Integrator's responsibility							
1.2.6. Failure of the power supply	Integrator's responsibility							
1.3. PROTECTION AGAINST MECHANICAL HAZARDS								
1.3.1. Risk of loss of stability	Milton Roy Europe (MRE)							
1.3.2. Risk of break-up during operation	Milton Roy Europe (MRE)							
1.3.3. Risks due to falling or ejected objects	Milton Roy Europe (MRE)							
1.3.4. Risks due to surfaces, edges or angles	Milton Roy Europe (MRE)							
1.3.5. Risks related to combined machinery	N/A							
1.3.6. Risks related to variations in operating conditions	Milton Roy Europe (MRE)							
1.3.7. Risks related to moving parts	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.3.8. Choice of protection against risks arising from moving parts	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.3.9. Risks of uncontrolled movements	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.4.REQUIRED CHARACTERISTICS OF GUARDS AND PROTECTIVE DEVICES								
1.4.1. General requirements	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.4.2. Special requirements for guards	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.4.3. Special requirements for protective devices	Above the base plate : MRE / Below the base plate : Integrator							
1.5. RISKS DUE TO OTHER HAZARDS								
1.5.1. Electricity supply	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.2. Static electricity	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.3. Energy supply other than electricity	N/A							
1.5.4. Errors of fitting	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.5. Extreme temperatures	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.6. Fire	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.7. Explosion	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.8. Noise	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.9. Vibrations	Milton Roy Europe (MRE)							
1.5.10. Radiation	N/A							
1.5.11. External radiation	N/A							
1.5.12. Laser radiation	N/A							
1.5.13. Emissions of hazardous materials and substances	N/A							
1.5.14 Risk of being trapped in a machine	N/A							
1.5.15. Risk of slipping, tripping or falling	N/A							
1.5.16. Lightning	N/A							
1.6. MAINTENANCE								
1.6.1. Machinery maintenance	Milton Roy Europe (MRE)							
1.6.2. Access to operating positions and servicing points	Milton Roy Europe (MRE)							
1.6.3. Isolation of energy sources	Milton Roy Europe (MRE)							
1.6.4. Operator intervention	Milton Roy Europe (MRE)							
1.6.5. Cleaning of internal parts	Milton Roy Europe (MRE)							
1.7. INFORMATION								
1.7.1. Information and warnings on the machinery	Milton Roy Europe (MRE)							
1.7.2. Warning of residual risks	Milton Roy Europe (MRE)							
1.7.3. Marking of machinery	Milton Roy Europe (MRE)							
1.7.4. Instructions	Milton Roy Europe (MRE)							

1.7.4.2. Informations on residual risks

Even if the machine was designed with safety in mind, the conception of the controls and the tank is not in MRE's responsibility. We inform the integrator that residual risks linked to the controls (paragraph 1.2) and mobile parts (Paragraphs 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9). still remain. It is necessary to take the risks into account in the design of the complete facility.



Check List

Checklist para efectuar antes de la puesta en marcha para una mejor instalación del agitador.

- Lectura atenta del manual..... ☐
- Comprobación del buen estado del paquete en el momento de la recepción..... ☐
- Comprobación de la horizontalidad del soporte..... ☐
- Asegurarse del sentido de montaje del rotor en el eje (posición de soplado o aspirado)..... ☐
- Asegurarse de la correcta posición del rotor en el eje..... ☐
- Asegurarse de que se han colocado las contratueras..... ☐
- Comprobar que las fijaciones se han hecho correctamente: ☐
 - del agitador en su soporte..... ☐
 - del eje con el acoplamiento..... ☐
 - del rotor en el eje..... ☐
- Comprobación de los pares de apriete..... ☐
- Asegurarse de la conformidad del voltaje..... ☐
- Comprobar el bloqueo de las entradas de los cables eléctricos no utilizados..... ☐
- Comprobar la intensidad eléctrica..... ☐
- Comprobar las conexiones eléctricas ☐
- Comprobar el sentido de rotación del agitador ☐
- Asegurarse de que el agitador no emite ningún ruido ni se produce un sobrecalentamiento anómalo..... ☐

Efectuado por:
Fecha:

Supervisado por:

Autorización de puesta en marcha del aparato:

☐ **SÍ**

☐ **NO**

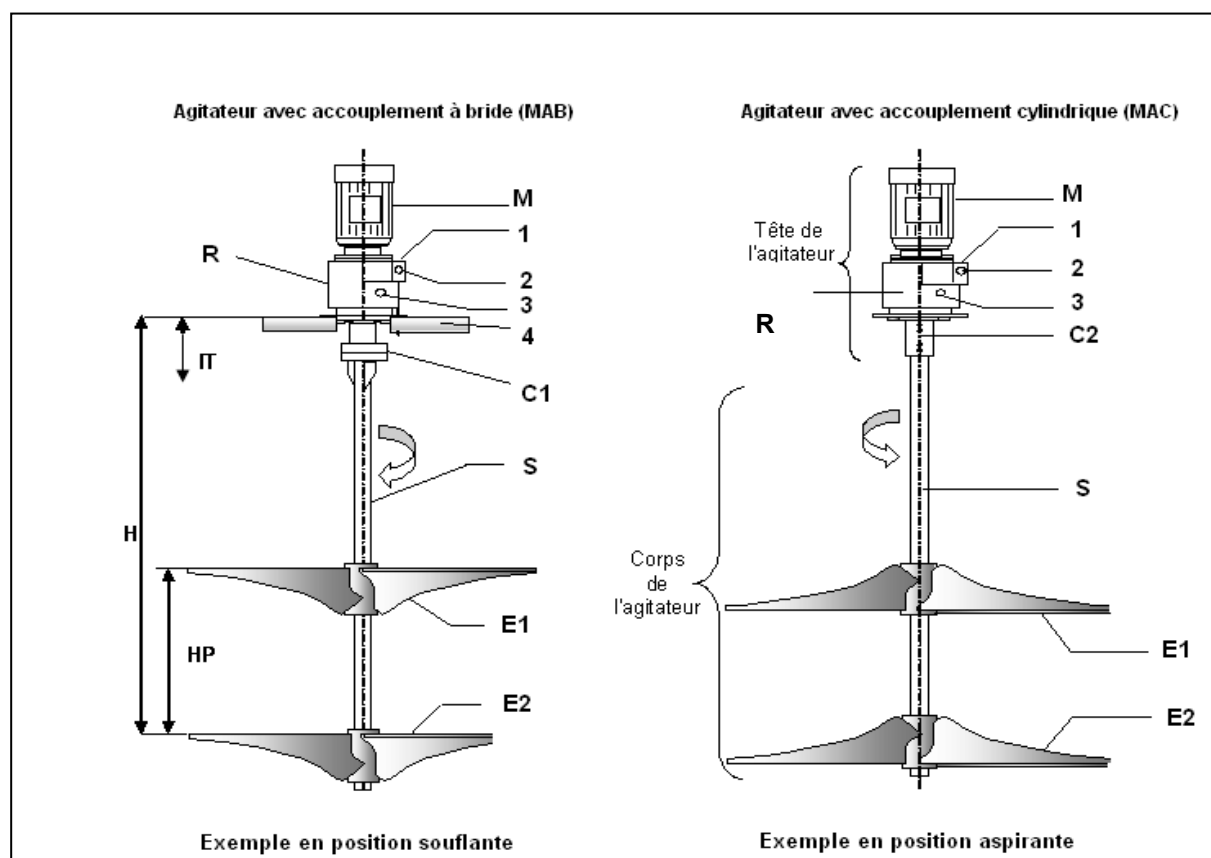
ESQUEMA DEL AGITADOR

Consulte la [figura 15: características técnicas y físicas de los agitadores](#) (tablas en la página 66).

El agitador se compone de los siguientes elementos:

- Un mecanismo de arrastre constituido por un motor [M].
- Un reductor [R]. Permite obtener la reducción de velocidad entre el motor y el eje de agitación. La lubricación se efectúa por barboteo en un baño de aceite.
- Un componente de agitación. Se compone de un eje [S] y de un rotor [E] (una o varias filas de rotores). Está conectado al eje de salida del reductor mediante un acoplamiento [C].

Figura 1: Plano de conjunto del agitador



Agitateur avec accouplement à bride (MAB)	Agitador con acoplamiento de brida (MAB)
Agitateur avec accouplement cylindrique (MAC)	Agitador con acoplamiento cilíndrico (MAC)
Tête de l'agitateur	Cabeza del agitador
Corps de l'agitateur	Cuerpo del agitador
Exemple en position soufflante	Ejemplo en posición de soplado
Exemple en position aspirante	Ejemplo en posición de aspirado

M	Motor/Motovariador	**C2	Acoplamiento cilíndrico
1	Tapón de llenado (ventilación)	*IT	Nivel máx del líquido
R	Reductor	S	Eje
2	Tapón de nivel	*H	Altura de móvil inferior
3	Tapón de vaciado	*HP	Espacio entre rotores
4	Soporte	**E1	Rotor superior (según opción)
**C1	Acoplamiento de brida	**E2	Rotor inferior (según opción)

*Consultar el plano de conjunto proporcionado con el pedido.

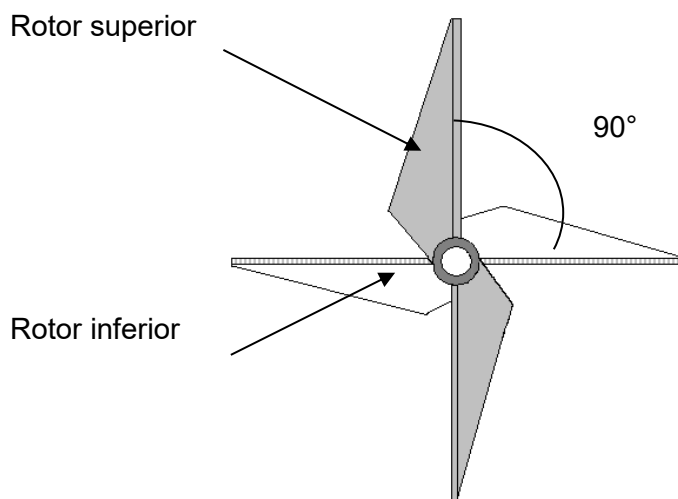


** Según modelo (el rotor no tiene por qué ser doble, el acoplamiento depende del montaje).

Posición de los rotores dobles uno respecto al otro (según opción):

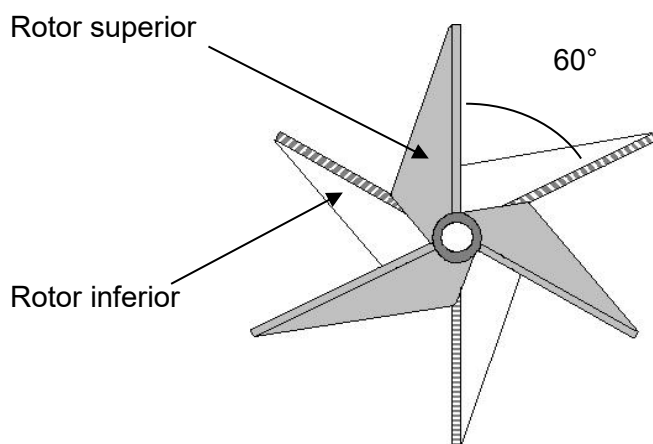
Vista superior:

Opción de 2 palas



La posición de fijación de los rotores de 2 palas debe ser de 90° entre cada pala.

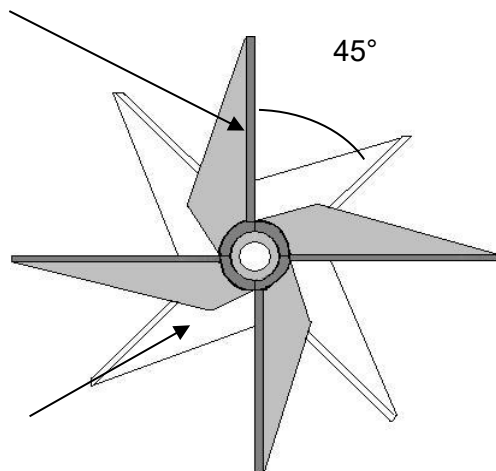
Opción de 3 palas



La posición de fijación de los rotores de 3 palas debe ser de 60° entre cada pala.

Opción de 4 palas

Rotor superior



Rotor inferior

La posición de fijación de los rotores de 4 palas debe ser de 45° entre cada pala.

PARTE I - ADVERTENCIAS

I – 1: PREÁMBULO



Normas de seguridad



Las personas encargadas de la instalación, uso y mantenimiento del agitador deberán tener en cuenta las recomendaciones de este manual para evitar cualquier peligro o daños a las personas y al medio ambiente, garantizando un mejor uso del aparato. Se pide un interés especial a los consejos e instrucciones de este manual. Toda mezcla de productos químicos requiere seguir las fichas de datos de seguridad (FDS) de estos productos.

Nociones importantes

Lea la siguiente tabla sobre los distintos términos utilizados en este manual.

TÉRMINOS DE SEGURIDAD	Consecuencias si se ignoran las recomendaciones
ATENCIÓN	Riesgo de lesión grave o mortal en caso de no respetar el peligro.
<i>Advertencia</i>	Riesgo de herida menor en caso de no respetar el peligro.
<i>Cuidado</i>	Riesgo de daños materiales en caso de no respetar el peligro.
Nota	Observaciones necesarias para un mejor uso del agitador.
	Riesgo para el medio ambiente.
LOTO	"Lockout – Tagout" es un procedimiento de seguridad para asegurar que los aparatos peligrosos están correctamente apagados y no se pueden volver a encender antes de finalizar el mantenimiento o los trabajos de limpieza.

Norma ATEX

Si el agitador proporcionado cumple con la norma ATEX (uso en zona explosiva), la instalación y el mantenimiento deben realizarse según la legislación en vigor por personal competente (autorizado) para este tipo de intervenciones. Póngase en contacto con su SPV. Cualquier intervención en el aparato por parte de un organismo no certificado supondrá la anulación del certificado ATEX.

I – 2: USO NORMAL DE LA MÁQUINA

Condiciones y límites de uso:

- Agitador ensamblado y todos los pares de apriete de acuerdo al manual de usuario.
- Agitador fijado en la cuba en un soporte diseñado para resistir a las cargas dinámicas.
- Conexión eléctrica de conformidad con la placa de identificación del motor.
- Eje en el interior de la cuba
- Rotor en el interior de la cuba
- Para los agitadores tipo FRF / FR2F / VDA / VD2A / VLA / VL2A / VRG / VR2G / VRP / VR2P / VRT / VR2T
 - Densidad máx. del producto = 1,1 / viscosidad máx. del producto = 100 mPas
 - Temperatura máx. del producto < 65 °C / presión atmosférica
 - Temperatura máxima exterior de acuerdo con el manual de instrucciones
 - Producto que se va a agitar compatible con el material del eje y del rotor.
- Para los agitadores tipo HM
 - Densidad y viscosidad máxima del producto de acuerdo con el presupuesto de MILTON ROY MIXING.
 - Temperatura máxima del producto y presión en el interior de la cuba de acuerdo con el presupuesto de MILTON ROY MIXING.
 - Temperatura máxima exterior de acuerdo con el manual de instrucciones
 - Producto que se va a agitar compatible con el material del eje y del rotor.
- Velocidad de rotación de acuerdo con las especificaciones del manual de usuario
- Operación de agitación de acuerdo con el presupuesto de MILTON ROY MIXING.
- Volumen del producto a agitar de acuerdo con el presupuesto de MILTON ROY MIXING

Procedimiento general de funcionamiento:

- 1- Detención del agitador.
- 2- Adición del/los producto/s a agitar.
- 3- Encendido del agitador.
- 4- Operación de agitación.
- 5- Detención del agitador.
- 6- Vaciado del producto/s.

Mantenimiento:

- Agitador apagado y bloqueado.
- Sustitución de los componentes de acuerdo con el plan de mantenimiento.

Limpieza e inspección:

- Agitador apagado y bloqueado. Uso incorrecto razonablemente previsible

I – 3: USOS INCORRECTOS Y CONTRAINDICACIONES DE USO

El uso incorrecto razonablemente previsible se considera en el caso de un agitador en funcionamiento.

Uso incorrecto razonablemente previsible	CONSECUENCIAS EN:		
	Equipo	Salud / seguridad de las personas	Entorno
Par de apriete no respetado	- Generación de vibraciones - Separación de un componente que puede ocasionar daños importantes	Separación de un componente que puede ocasionar daños importantes	Separación de un componente que puede ocasionar daños importantes
Agitador fuera de la cuba		Riesgo de arrastre del eje o del rotor en rotación que puede provocar un accidente grave que puede incluso ser mortal	
Soporte del agitador demasiado pequeño	Oscilación del agitador que puede incluso provocar la rotura del soporte o del agitador	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Material de cableado inadecuado	- Daño parcial de la instalación eléctrica - Incendio	Riesgo relacionado con el incendio	Riesgo relacionado con el incendio
Densidad y viscosidad del producto superior al valor previsto	- Rotura mecánica - Riesgo para la instalación según el producto y/o el proceso	Riesgos relacionados con la rotura	- Consumo eléctrico excesivo - Riesgos relacionados con la rotura
Temperatura del producto y/o presión en la cuba diferente a la prevista	- Rotura mecánica - Riesgo para la instalación según el producto y/o el proceso	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Temperatura exterior diferente a la prevista	- Sobrecalentamiento del motor - Daño parcial de la instalación eléctrica - Incendio	Riesgo relacionado con el incendio	Riesgo relacionado con el incendio
Operación de agitación diferente a la prevista	- Menor rendimiento del proceso - Rotura mecánica	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura

	- Riesgos para el equipo o la instalación		
Uso incorrecto razonablemente previsible	CONSECUENCIAS EN:		
	Equipo	Salud / seguridad de las personas	Entorno
Producto diferente al previsto	- Corrosión que puede ocasionar daños importantes en el material, la instalación y/o el producto - Vida útil del agitador - Rotura que puede ocasionar daños importantes en el material o la instalación	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Uso de un recipiente distinto al previsto	Rotura que puede ocasionar daños importantes en el material o la instalación	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Volumen del producto a agitar diferente al previsto	Rotura que puede ocasionar daños importantes en el material o la instalación	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Adición de un sistema que modifica la velocidad de rotación inicialmente prevista o no respeto del intervalo de velocidad recomendado	Rotura que puede ocasionar daños importantes en el material o la instalación	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Adición o modificación de los componentes del agitador	Rotura que puede ocasionar daños importantes en el material o la instalación	Riesgos relacionados con la rotura	Riesgos relacionados con la rotura
Intentar acceder o intervenir en el interior de la cuba (añadir producto, quitar un depósito, limpiar, etc.)		- Riesgo de arrastre del eje o del rotor en rotación que puede provocar un accidente grave que puede incluso ser mortal - Riesgo de electrización o electrocución	

Retirada de las protecciones		- Riesgo de arrastre del eje o del rotor en rotación que puede provocar un accidente grave que puede incluso ser mortal - Riesgo de electrización o electrocución	
------------------------------	--	---	--

¡LEA CON ATENCIÓN!

Los agitadores MILTON ROY EUROPE están diseñados y fabricados para dar la máxima satisfacción al usuario tanto desde el punto de vista de la eficacia de la mezcla como desde el de la fiabilidad mecánica.

Un agitador soporta los efectos de fuerzas relativamente fuertes, para las que está diseñado, y genera una fuerza importante en su soporte y en la cubeta. Por ejemplo, arrastra en rotación una centena de toneladas de líquido en una cuba de 100 m³. Es importante tener en cuenta la fuerza durante el diseño del soporte del agitador y de la cuba, cuidar su instalación y su mantenimiento según los procedimientos descritos en el manual de usuario. La vida útil del producto podría ser excepcional.

1. No utilice nunca el agitador en condiciones no previstas en un principio.
2. No intervenga nunca en un agitador en rotación.
3. No sujete o levante nunca el agitador por el eje o los rotores.
4. No instale tornillos distintos de los que se incluyen o se describen en el manual.
5. Se recomienda encarecidamente centrar el agitador en la cuba y equiparlo con contrapalas para evitar la rotación del líquido que podrían provocar deformaciones en las partes giratorias.
6. Respete las instrucciones de instalación y los pares de apriete.
7. No conecte un variador de frecuencia sin contactar con MILTON ROY EUROPE (hay precauciones que se deben tomar y valores que se deben comprobar: velocidad mínima y máxima, protección del motor, etc.).
8. Siga escrupulosamente el procedimiento de montaje del agitador y, en especial, procure que tiene un soporte de agitador que acepte las fuerzas estáticas y dinámicas generadas por la agitación (ver las características del agitador). El agitador debe quedar fijado en posición completamente vertical (ver las tolerancias admitidas en el manual de instalación) en un soporte completamente horizontal para evitar cualquier tensión adicional en el agitador que reduzca su vida útil.
9. Después del desmontaje, cambie los tornillos ya utilizados porque podrían haber alcanzado su límite elástico.
10. No quite la protección de las partes giratorias, si las hay, y, según la configuración de la cuba, prepare un dispositivo para impedir todo contacto posible con las partes giratorias.
11. No intente desviar el derrame del líquido cuando el agitador está en funcionamiento ni frenar la rotación de los rotores con ningún dispositivo.
12. No modifique las características de las sustancias agitadas sin advertir a MILTON ROY EUROPE con el fin de comprobar la compatibilidad de la nueva mezcla con las posibilidades del agitador (eventual aumento de potencia o fuerzas que puedan disminuir la vida útil o, incluso, dañar el equipo).
13. No cambie las condiciones de funcionamiento como la temperatura o la presión sin comprobar que el agitador está diseñado para ello.
14. No instale el agitador en una cuba distinta de la prevista al principio sin consultar a MILTON ROY EUROPE para comprobar la adecuación de los dos conjuntos.
15. No haga girar los agitadores de arrastre directo por el motor en vacío, durante el llenado o vaciado, ni con un variador de velocidad.
16. Detenga el agitador en caso de vibración anómala, intensidad eléctrica superior a la del motor, ruidos sospechosos o una temperatura excesiva.
17. Compruebe el estado de la máquina con regularidad (restos de corrosión, aflojado de piezas, etc.) y detenga el agitador si encuentra cualquier anomalía.
18. No sustituya las piezas originales por otras piezas no suministradas por MILTON ROY EUROPE para garantizar la compatibilidad entre ellas.
19. No desplace la posición del rotor en el eje sin comprobar el cálculo de las fuerzas en el eje.
20. No modifique el rotor ni añada ningún rotor en el eje.
21. No utilice el eje o el rotor en otro agitador.
22. No intente que gire más rápido de la velocidad nominal, ya que la influencia en la potencia o en la fuerza es considerable.
23. La temperatura a la derecha del motor debe ser inferior a 60 °C.

I – 4: INSTRUCCIONES DE SALUD Y SEGURIDAD

El personal encargado de la instalación, uso y mantenimiento debe conocer y entender el contenido de este manual con el fin de:

- Evitar cualquier riesgo posible para ellos mismos o terceras personas.
- Asegurar la fiabilidad del equipo.
- Evitar cualquier error o contaminación por una operación incorrecta.

**ATENCIÓN:**

- **Todas las revisiones de este equipo deben ser realizadas cuando no esté en funcionamiento. Tome las medidas necesarias para impedir cualquier encendido accidental mientras realiza la intervención (p. ej.: bloquear el conmutador y quitar el fusible de alimentación eléctrica).**
- **El mantenimiento del agitador o de parte de este debe realizarlo una persona competente y habilitada (p. ej.: CACES, Pontier Élingueur, etc.)**
- **Toda intervención en la parte eléctrica debe realizarla una persona competente y habilitada (p. ej.: habilitación eléctrica, etc.)**

Desconecte el suministro de energía en cuanto se detecte cualquier anomalía durante la operación: calentamiento o ruido anormales.

En cualquier caso, debe consultar la legislación en vigor y las normas de seguridad y buenas prácticas para la manipulación de carga y para los trabajos eléctricos y mecánicos del país, así como de la instalación en la que está instalado el agitador.

Es conveniente que respete los procedimientos de seguridad de su sociedad durante el mantenimiento o reparación de un equipo. Asegúrese de que ha entendido todos los procedimientos e instrucciones antes de empezar a trabajar en el equipo.

Compruebe que la ubicación donde se va a instalar el agitador no está sujeta a una normativa específica. En ese caso, le rogamos que adapte esta normativa específica a las instrucciones de este manual para cumplir con la normativa local sobre las consignas de higiene y seguridad.

Riesgo medioambiental:

Los embalajes que han servido para proteger el agitador (cartón, relleno, madera, etc.) deben eliminarse respetando la recogida selectiva en vigor en su región.



Al realizar operaciones de vaciado, el aceite usado debe verterse en un recipiente adecuado y eliminado en conformidad con la normativa vigente en su región.



Cualquier derrame de aceite que pueda ocurrir debe limpiarse con un agente desengrasante adecuado para las condiciones de operación.



Los paños de limpieza sucios deben tirarse en recipientes adecuados y eliminados en conformidad con la normativa vigente en su región.



El aceite, el desengrasante o cualquier otro producto químico deben almacenarse en conformidad con la normativa en vigor en su región.



Cualquier parte del agitador que haya estado en contacto con productos químicos debe descontaminarse y los residuos de esta descontaminación deben eliminarse de acuerdo con la normativa vigente en su región.



Cualquier parte del agitador que se haya reemplazado debe seguir un circuito de procesamiento de residuos conforme con la normativa en vigor en su región.

Se recomienda tener al alcance del lugar donde se están manipulando productos químicos un kit de derramamiento accidental o un kit de intervención de urgencia (con rodillos, burletes, guantes de protección, gafas de protección y bolsas de recogida de residuos).

Riesgo para la salud y la seguridad:



Es obligatorio llevar guantes:

- Cuando manipule el equipo para evitar cualquier corte potencial.
- Cuando manipule cualquier producto químico para evitar cualquier ataque de productos químicos y quemaduras potenciales.



Es obligatorio llevar calzado de seguridad durante el mantenimiento para evitar cualquier aplastamiento.



Es obligatorio llevar gafas de seguridad cuando realice cualquier intervención en el agitador para evitar cualquier proyección de cualquier tipo.



Es obligatorio llevar ropa de trabajo adecuada (cerca del cuerpo) cuando realice cualquier intervención para evitar cortes, quemaduras, ataques de productos químicos y que le arrastren las partes giratorias.



Dependiendo de la instalación, es obligatorio llevar casco cuando realice cualquier intervención para evitar golpes en la cabeza.



Dependiendo de la instalación, es obligatorio llevar protectores auditivos si se supera el umbral de presión acústica reglamentario de su región.



Dependiendo de la instalación y de los productos utilizados, es obligatorio llevar un equipo respiratorio si se supera el umbral límite de exposición reglamentario de su región.





Dependiendo de la instalación, es obligatorio llevar un equipo de protección contra las caídas siempre que haya un riesgo potencial de caída desde altura. El personal debe tener formación sobre el trabajo en altura y debe estar sensibilizado del uso del arnés.

Medidas de lucha contra incendios



Medio de extinción apropiado: Utilice espuma, polvo seco o dióxido de carbono (CO₂) para apagar las llamas.

El personal debe tener formación sobre las medidas de lucha contra incendios. Esto debe incluir un equipo de intervención rápida o personal habilitado, según la normativa del país.

- Medio de extinción inapropiado: Chorro de agua directo



Instrucciones de lucha contra incendios: Evacuar la zona. Impedir que los productos de lucha contra incendios se derramen en los circuitos de agua potable y el alcantarillado. Los bomberos deben utilizar un equipo de protección estándar y, en los espacios cerrados, un protector respiratorio individual.

El personal formado debe utilizar un sistema de extinción adecuado y respetar las normas y leyes en vigor en el país de instalación del equipo.

I – 5: RIESGOS RESIDUALES

A pesar de que se tenga en cuenta la seguridad en el diseño y que se tomen todas las medidas de protección y prevención, subsisten los siguientes riesgos residuales:

- Riesgos mecánicos:

- Es obligatorio que sea personal formado y cualificado quien realice cualquier intervención de mantenimiento. (p. ej.: CACES, Pontier Élingueur, etc.)
- Al realizar cualquier intervención en la parte giratoria, es obligatorio que el agitador esté bien bloqueado para impedir que se encienda involuntariamente.
- Al realizar cualquier intervención en un sistema a presión, es obligatorio eliminar la presión y bloquear la válvula de entrada para impedir que se vuelva a poner bajo presión de forma involuntaria.

- Riesgos eléctricos:

- Es obligatorio que sea personal formado, cualificado y dotado de los equipos de protección adecuados quien realice cualquier intervención relativa a la alimentación de energía eléctrica. (p. ej.: habilitación eléctrica, etc.).
- Debe respetarse el bloqueo de una instalación eléctrica, así como la señalización de seguridad.
- Es imprescindible llevar los equipos de protección individual adecuados.



- Riesgos ocasionados por los materiales y los productos:
 - Al realizar cualquier intervención en un sistema a presión, es obligatorio eliminar la presión, purgar cualquier producto y bloquear la válvula de entrada para impedir que se vuelva a poner bajo presión de forma involuntaria.
 - Antes de realizar cualquier intervención en una parte de la máquina que haya estado en contacto con productos peligrosos, debe descontaminarla.
 - En caso de mantenimiento preventivo por Milton Roy Europe, póngase en contacto con el servicio posventa y envíe una hoja de descontaminación antes de enviar el aparato para su mantenimiento.



- Riesgos térmicos:
 - Limite el acceso a cualquier parte del sistema de estanqueidad para prevenir cualquier quemadura accidental cuando la máquina está en funcionamiento.



- Riesgos ocasionados por el ruido:
 - Es obligatorio llevar protección auditiva si se supera el umbral de ruido autorizado cuando el conjunto de la instalación que incluye nuestra máquina está en funcionamiento.

- Riesgos ocasionados por las vibraciones:
 - Es obligatorio llevar equipos de protección adecuados si se supera el umbral autorizado cuando el conjunto de la instalación que incluye nuestra máquina está en funcionamiento.

PARTE II: PRESENTACIÓN

II – 1: DESEMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Nota: los embalajes de los agitadores HM dependen de su destino, se negocian y se validan en el contrato.

Los embalajes se deben revisar cuidadosamente en el momento de la recepción para asegurar que el contenido no haya sufrido ningún daño evidente. Abra los embalajes con precaución. Revise el contenido y compruebe que no falta nada con el albarán. Compruebe la conformidad de las placas del fabricante respecto al pedido.

Si el paquete está en mal estado, se debe hacer una declaración de daños en presencia del transportista y avisar a MILTON ROY EUROPE. Además, en caso de que falten piezas, avise a MILTON ROY EUROPE en un plazo de **7 días**.

Hay dos tipos de agitadores HM:

1. Con eje macizo + rotor monobloque + acoplamiento MAC (tamaño pequeño, 1 solo paquete).
2. Con eje tubular sobre chasis, rotor de 3 palas + acoplamiento MAB (2 paquetes).

En este paquete encontrará:

Nota: compruebe que el paquete no está dañado antes del desembalaje. Asimismo, antes de empezar el montaje, compruebe que tiene todas las piezas.

A) Agitador con acoplamiento cilíndrico (MAC):

El agitador con acoplamiento cilíndrico se entrega en un solo paquete (ver foto). En algunos casos, si el eje es demasiado largo, se pueden entregar 2 paquetes. Los paquetes siempre están numerados.

Todos los paquetes están envueltos en film plástico para una mejor protección.



Este paquete contiene:

- Rotor (x1) (el rotor depende de la opción elegida)



- Eje (x1)



Con las marcas (Marca 1 y Marca 2) en cada extremo del eje:

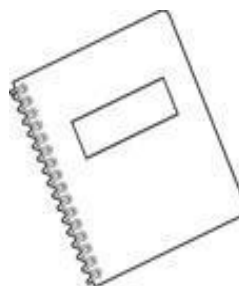
- Primer lado, para montar el eje con la cabeza de agitación. **Marca 1**
- Segundo lado, para montar el rotor en el eje. **Marca 2**

(Ver página 31 → [C\) PRINCIPIO DE INMOVILIZACIÓN DEL EJE EN LA CUBA](#)).

- Cabeza de agitación (x1)



- Manual de instrucciones (x1)



Los tornillos están premontados. No obstante, los tornillos de fijación del agitador en su soporte no se incluyen. Es necesario un juego de llaves Allen para montar el agitador.

B) Agitador con acoplamiento de brida (MAB):



1/2



2/2

Al ser un agitador más grande, el paquete es más voluminoso. Normalmente hay 2 paquetes (el primero con la cabeza de agitación y el rotor y el segundo con el eje). Los paquetes siempre están identificados por un número (1/2 y 2/2), así como por su número de contrato.

El primer paquete contiene (numerado 1/2):

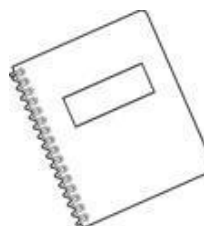
- Rotor (x1) (el rotor depende de la opción elegida)



- Cabeza de agitación (x1)



- Manual de instrucciones (x1)



- Tornillos

- Tornillos para la fijación de las palas (x1).

- Tornillos para la fijación del MAB (x1).
 - Tapón de ventilación*.
 *ver GLOSARIO página 67



El segundo paquete contiene (numerado 2/2):

- Eje tubular (x1):



Para montar este agitador se necesitan un juego de llaves planas estándar y un juego de llaves de pipa estándar.

II – 2: PRECAUCIONES EN EL ALMACENAMIENTO

En el centro, el almacenamiento de las cajas debe efectuarse en un lugar protegido de las condiciones meteorológicas, en un local limpio.

Las cajas no se abrirán, excepto por necesidad para realizar un control o alguna intervención durante el mantenimiento y si se han deteriorado durante el transporte o el mantenimiento.

A partir de este momento, el destinatario es el responsable de mantener el equipo en perfecto estado.

➤ Almacenamiento inferior a seis meses

Deben almacenarse preferentemente en su embalaje original, protegidos de la intemperie y los golpes, y alejados de equipos en vibración, que pueden provocar un desgaste prematuro de los rodamientos y cojinetes mecánicos.

Si es necesario sacar la máquina de su embalaje, colóquela en un lugar limpio, seco y a prueba de golpes para evitar cualquier daño externo.

➤ Almacenamiento superior a seis meses

Si el producto se va a almacenar durante un tiempo superior a seis meses, es necesario indicarlo o recomendarlo en el momento del pedido.

El almacenamiento prolongado antes o después del uso en condiciones ambientales particulares (humedad, luz solar directa, salinidad, vibraciones, corrosión) restringirá la aplicación de la garantía.

- Engrase todas las piezas visibles no pintadas. Las piezas de goma deben protegerse de la luz solar directa o de los cambios bruscos de temperatura.
- Guarde la máquina en su embalaje original. Envuelva la máquina en una funda de plástico termosellable y utilice bolsas desecantes (la cantidad depende del volumen y la duración del almacenamiento).
- Todas las bridas y conexiones roscadas deben protegerse con fundas.
- Almacenar al abrigo de la intemperie.

Las máquinas deben almacenarse en cajas de transporte y en un lugar seco y libre de golpes, ya que las vibraciones pueden dañar el motor y la máquina.

Después de un almacenamiento prolongado, cuando se vaya a instalar la máquina, los componentes lubricados con grasa y aceite deben limpiarse de grasa y sustituirse por aceite lubricante nuevo.

Estas medidas preventivas son necesarias porque el lubricante se deteriora al cabo de cierto tiempo en determinadas condiciones.

Antes de la instalación, se recomienda que las máquinas sean revisadas por un ingeniero de Milton Roy.

Nota:

- El eje debe almacenarse en posición horizontal.

Resumen de la parte II

► Desembalaje y almacenamiento

1. Comprobación del buen estado del paquete.
2. Revisión del contenido del paquete con el albarán de entrega.
3. Comprobación de la conformidad del fabricante y de las placas del fabricante.
4. Comprobación del contenido del paquete MAC (1 paquete):
 - El rotor
 - El eje
 - La cabeza de agitación
 - El manual de instrucciones
5. Comprobación del contenido del paquete MAB (2 paquetes):
 - El rotor
 - La cabeza de agitación
 - El manual de instrucciones
 - Los tornillos
 - El eje
6. Precauciones de almacenamiento:
 - Almacenar en el embalaje original
 - Almacenar protegido de la intemperie y de los golpes
 - Almacenar lejos de aparatos vibrantes
 - Para un almacenamiento superior a seis meses, consulte con MILTON ROY MIXING

► Descripción

1. Composición del agitador:
 - Un mecanismo de arrastre constituido por un motor
 - Un reductor
 - Un componente de agitación constituido por un eje y un rotor
2. Colocación de los dobles rotores:
 - Opción de 2 palas: posición de fijación de 90° entre cada pala
 - Opción de 3 palas: posición de fijación de 60° entre cada pala
 - Opción de 4 palas: posición de fijación de 45° entre cada pala

► Instrucciones de higiene y seguridad

1. Asimilación de los procedimientos e instrucciones del manual.
2. Detención del aparato antes de realizar cualquier intervención.
3. Tomar medidas para evitar el encendido accidental.
4. Indicar la intervención.
5. Comprobación de que se respetan las instrucciones de higiene y seguridad.

PARTE III - INSTALACIÓN



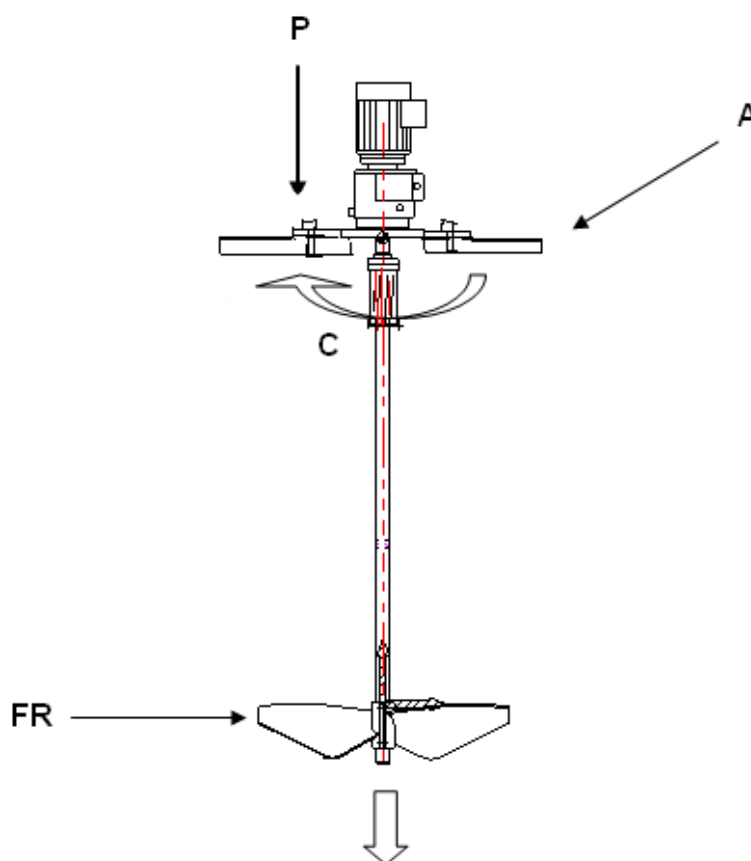
La instalación del equipo debe efectuarla obligatoriamente personal con un nivel de competencia en mecánica y electricidad suficiente para realizarlo de acuerdo con el manual de instrucciones.

III – 1: MANIPULACIÓN

Elija un medio de elevación compatible con el peso de las piezas que se van a manipular (ver [PARTE VI – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#) (figura 15 "Características técnicas y físicas de los agitadores", plano personalizado proporcionado por nuestra Oficina de proyectos técnicos).

Nota: Procure que el soporte pueda soportar la carga estática y las fuerzas que genera el agitador (ver columnas **Carga**, **FR**, **P** del plano personalizado proporcionado por nuestra Oficina de proyectos técnicos).

Figura 2: Manipulación



C	Carga (peso + fuerza axial)
A	Soporte del agitador (no incluido)
P	Par máximo que tiende a cizallar los tornillos de fijación del agitador
FR	Fuerza radial

El peso de las piezas que se van a manipular no requiere ninguna precaución especial. No obstante, tendremos el máximo cuidado durante el mantenimiento para no estropear el eje y, sobre todo, no deformarlo.



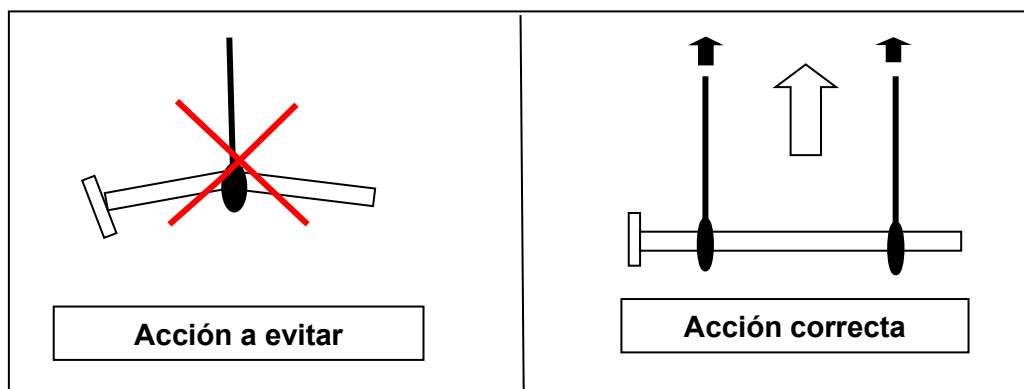
Cuidado: ¡Procure no dañar la pintura! Los daños mecánicos (rayones), químicos (ácidos, lejías) o térmicos (chispas, salpicaduras de soldadura, calor) provocan un fenómeno de corrosión e impiden que la protección cumpla su función. Cualquier daño puede ocasionar la anulación de la garantía.

La manipulación exige las siguientes precauciones:

➤ **Eje de agitación**

Consulte la [figura 3 "Colocación de la eslinga"](#) en la página siguiente.

- Pase la eslinga alrededor del eje teniendo cuidado de no estropear las superficies mecanizadas y/o pintadas.



➤ **Motorreductor**

Consulte la [figura 3 "Colocación de la eslinga"](#) en la página siguiente.

- Pase la eslinga alrededor del motorreductor teniendo cuidado de no estropear la caja de terminales, así como las superficies mecanizadas.
- Controle que el conjunto esté correctamente equilibrado antes de comenzar a moverlo.
- Proceda con la instalación (ver [III – 2: INSTALACIÓN](#) página 30).

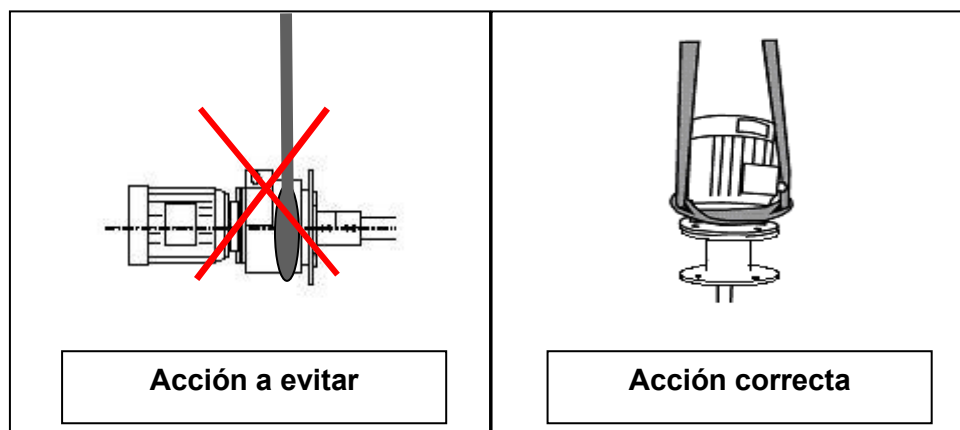


Figura 3: Colocación de la eslinga Figura 3: Manipulación

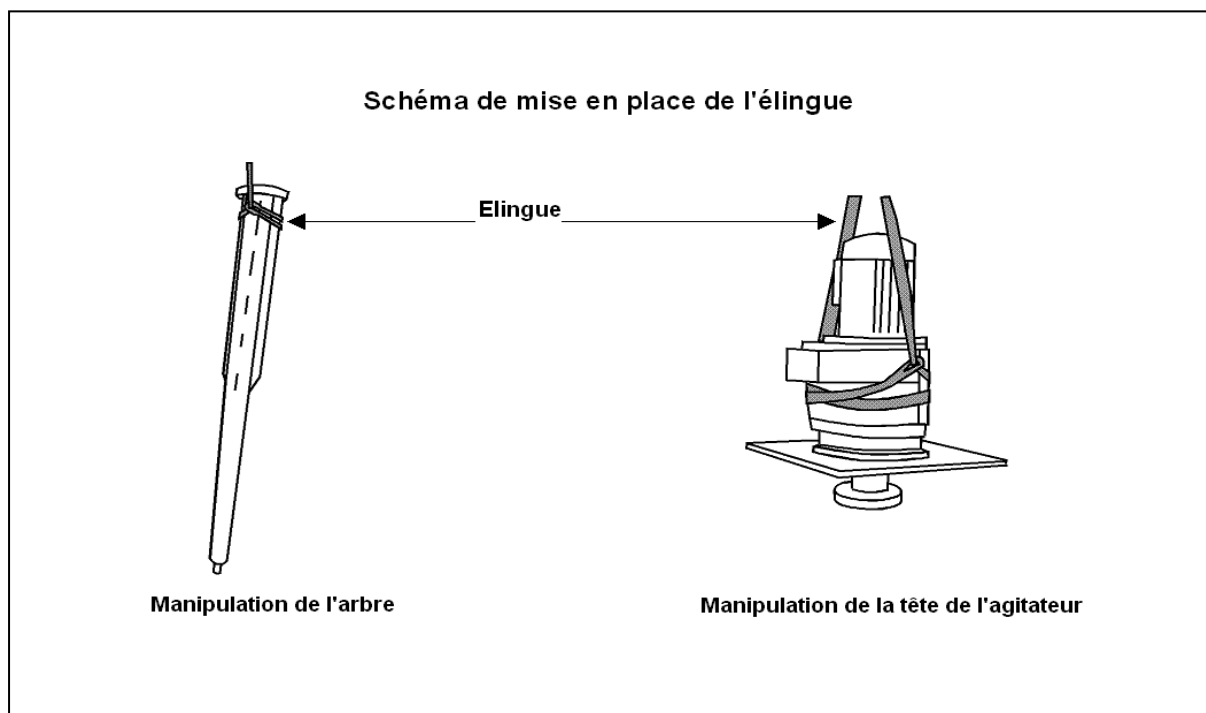


Schéma de mise en place de l'élingue	Esquema de colocación de la eslinga
Elingue	Eslinga
Manipulation de l'arbre	Manipulación del eje
Manipulation de la tête de l'agitateur	Manipulación de la cabeza del agitador

III – 2: INSTALACIÓN

Limpie con cuidado las superficies que estarán en contacto después del montaje (caras y centrados de las bridas de acoplamiento), asegúrese de que no hay restos de bombeo y engrase estas caras. Reúna las piezas que se van a ensamblar y compruebe la nomenclatura para evitar que falte alguna pieza durante el montaje. Compruebe el buen estado de estas piezas.

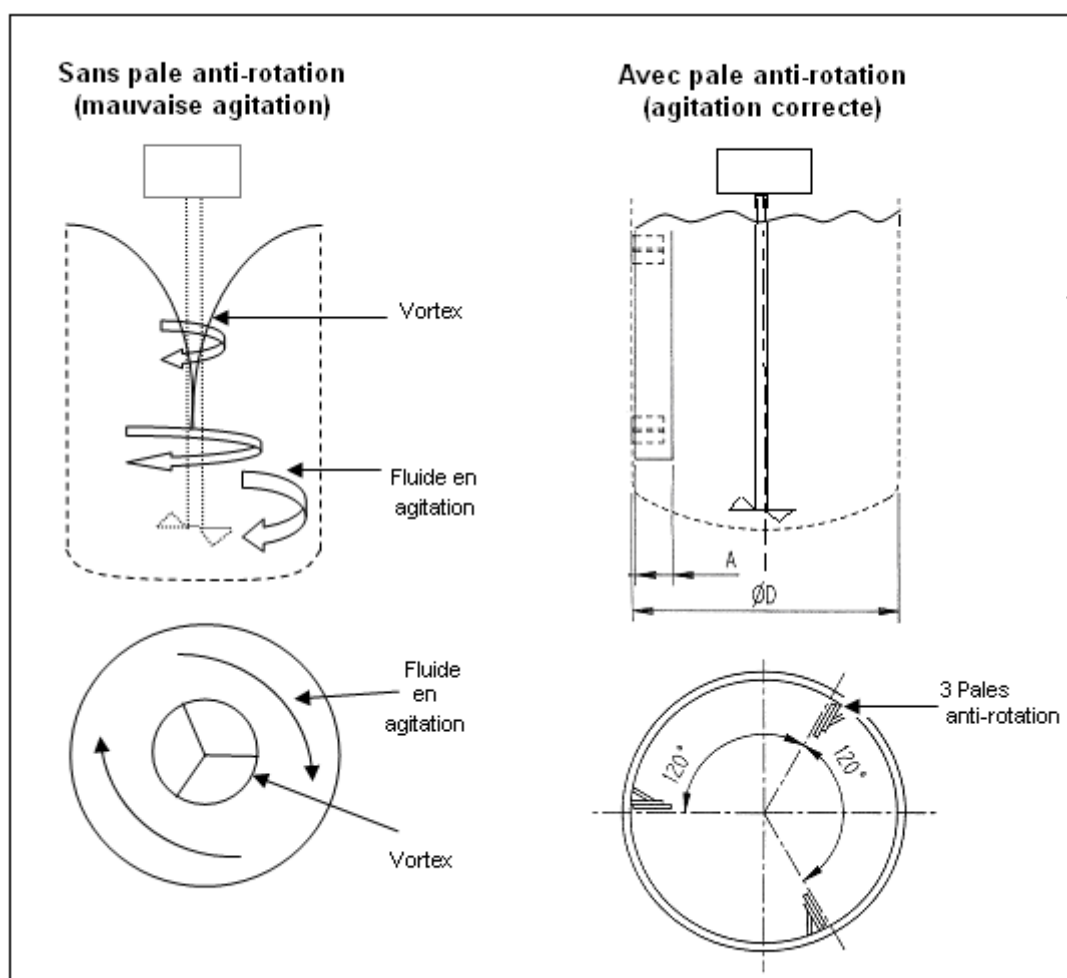
A) PALAS ANTIRROTACIÓN

Como el agitador debe estar instalado obligatoriamente en el centro de la cuba cilíndrica, se aconseja utilizar palas antirrotación según el plano de principio de la siguiente figura. Las palas antirrotación permiten:

- Evitar la rotación en bloque del fluido.
- Evitar que se formen **vórtices*** peligrosos para el eje y que entre aire.
- Obtener una calidad de mezcla satisfactoria.

* ver glosario (pág.67).

Figura 4: Palas antirrotación



Sans pale anti-rotation (mauvaise agitation)	Sin pala antirrotación (mala agitación)
Avec pale anti-rotation (agitation correcte)	Con pala antirrotación (agitación correcta)

Vortex	Vórtice
Fluide en agitation	Fluido en agitación
3 Pales anti-rotation	3 palas antirrotación
120°	120°

ØD	A	ØD	A	ØD	A
100	8	1000	80	4500	360
200	16	1200	96	5000	400
300	24	1600	128	6000	480
400	32	2000	160	7500	600
500	40	2500	200	10 000	800
600	48	3000	240	12 000	960
800	64	4000	320		

Tamaño expresado en mm.

En algunos casos especiales, el agitador se puede montar de forma descentrada respecto al eje de la cuba. Esto provoca fuerzas mecánicas adicionales y debe definirse antes de realizar el pedido.

B) MATERIAL NECESARIO PARA EL MONTAJE

Antes del montaje, es útil disponer del siguiente equipamiento:

- Equipo de elevación capaz de levantar la masa total del agitador.
- Eslingas, ganchos, grilletes y cuerdas.
- Una caja de herramientas estándar con llave plana del 24.
- Un nivel.
- **Una llave dinamométrica*** con los manguitos correspondientes a los pares de apriete indicados en los planos de conjunto.
- PTFE en spray o grasa de bisulfuro de molibdeno si es compatible con los productos que hay en la cuba para tornillos inox.
- **Travesaños***.

* ver glosario (pág. 67).

C) PRINCIPIO DE INMOVILIZACIÓN DEL EJE EN LA CUBA

Nota: En los agitadores revestidos, la brida del eje de agitación está perforada con orificios sin salida: el montaje se efectúa con **espárragos*** que se habrán fijado previamente al plato del eje de agitación.

* ver glosario (pág. 67).

A continuación, fije el eje con la eslinga y monte las guías U o travesaños necesarios para sujetar el eje en la cuba (como se indica en el esquema anterior).

Coloque la junta de la cuba, si es necesario, sobre las guías U (no proporcionadas por MILTON ROY EUROPE salvo si se indica en la nomenclatura).

Cuidado: Ponga una protección entre las guías U y la brida de la cuba para no dañarla.

Fije las argollas de izado en el plato del eje inferior.

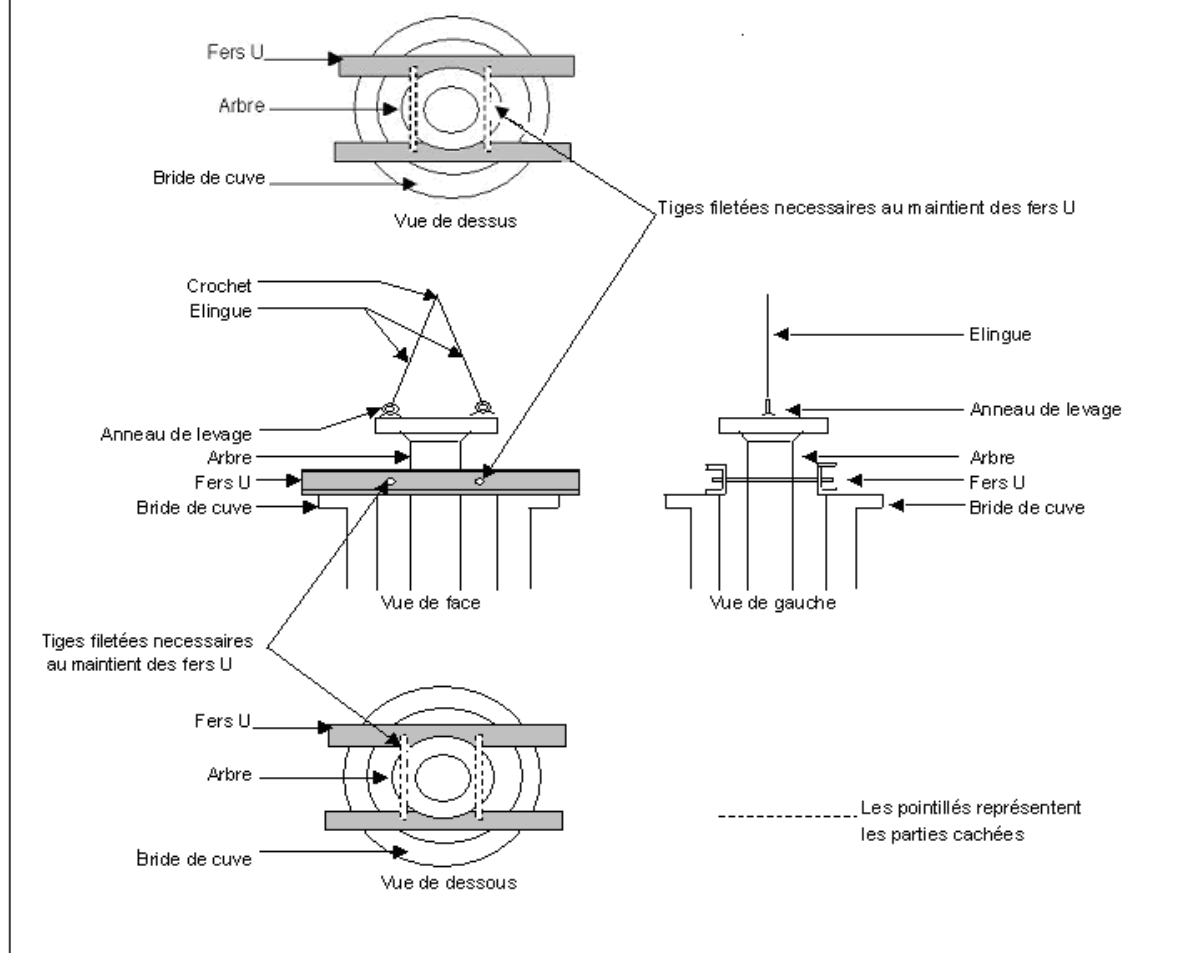
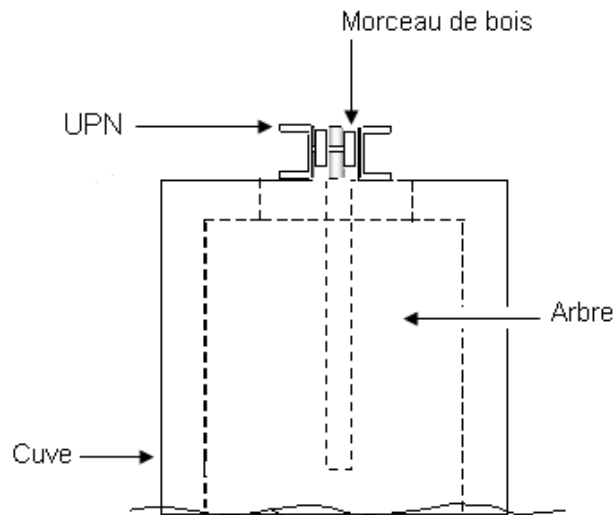
Figure 5 : Vue d'ensemble


	Figura 5: Vista de conjunto
	Guías U
	Eje
	Brida de cuba
	Vista superior
	Varillas con rosca necesarias para sujetar las guías U
	Gancho
	Eslinga
	Argolla de izado
	Eje
	Guías U
	Brida de cuba
	Vista frontal
	Eslinga
	Argolla de izado
	Eje
	Guías U
	Brida de cuba
	Vista desde la izquierda
	Varillas con rosca necesarias para sujetar las guías U
	Guías U
	Eje
	Brida de cuba
	Vista inferior
	Las líneas de puntos representan las partes ocultas

Para montar un MAC con un eje más pesado y/o más largo, proceda de la siguiente manera:

- Suspenda la cabeza de agitación con eslingas (mismo procedimiento que el paso 1 en la página 35).
- Monte el rotor en el eje (mismo procedimiento que el paso 2 en la página 35).
- Introduzca el eje en la cuba y sujételo con el perfil en U y con trozos de madera (consulte el paso 1 en la página 35).



Morceau de bois	Trozo de madera
UPN	UPN
Arbre	Eje
Cuve	Cuba

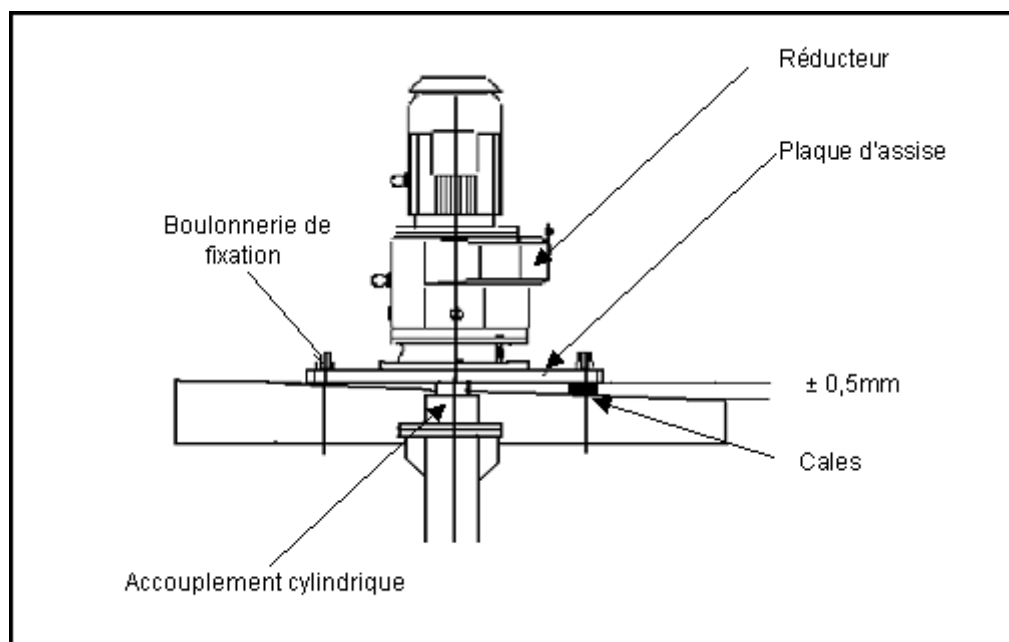
D) PRINCIPIO DE MONTAJE DEL AGITADOR EN SU SOPORTE

Compruebe que el soporte de agitación queda en posición horizontal (plano de colocación). Para ello, es necesario:

- Colocar el agitador en el soporte.
- Rectificar la planitud con cuñas (ver [figura 6](#) anterior) para no deformar la placa de asiento.
- La planitud del soporte (hormigón) debe ser perfecta respecto a la placa de asiento, la desviación máxima aceptable no puede ser superior a 0,5 mm. Cualquier desviación superior a esta debe eliminarse colocando calas de acero en el hueco. Este calado debe realizarse por debajo de los puntos de fijación antes de ajustar la horizontalidad de la placa de asiento. El ajuste de la horizontalidad también es muy importante para el funcionamiento del agitador, ya que determina la verticalidad del eje del rotor (desviación máxima admisible de 2 mm/m).

Ensamble y bloquee aplicando el par de apriete indicado en la tabla (página 44).

Figura 6: fijación de la placa de asiento en el soporte

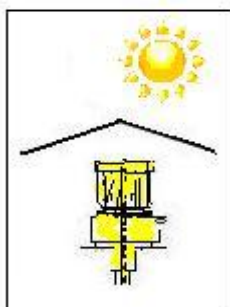


Boulonnerie de fixation	Tornillos de fijación
Accouplement cylindrique	Acoplamiento cilíndrico
Réducteur	Reductor
Plaque d'assise	Placa de asiento
± 0,5mm	± 0,5 mm
Cales	Cuñas

El par de apriete depende de la calidad de los tornillos utilizados por el cliente. Los tornillos recomendados son los de acero 8.8. También se puede fijar con un anclaje químico capaz de soportar la fuerza de tracción debida al par de apriete de los tornillos de 8.8.

Para fijar el agitador en una losa de hormigón ya colocada, recomendamos el uso de tornillos pasantes de acero inoxidable (no proporcionado por Milton Roy Europe). Asimismo, en caso de vertido de la losa, recomendamos el uso de espárragos sellados.

Cuidado: Se aconseja montar una cubierta para la lluvia encima de los equipos instalados al aire libre.



E) PRINCIPIO DE MONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EN EL EJE

Después de comprobar el soporte, quite la cabeza de agitación y siga los siguientes pasos:
Cuidado: el agitador debe montarse obligatoriamente en posición vertical.

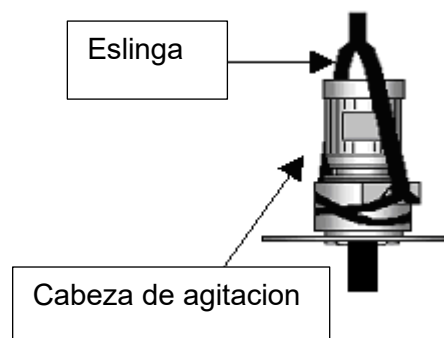
Consulte el plano (figura 15, facilitado por nuestra Oficina de proyectos). El eje de agitación [S] está conectado al eje de salida del reductor según dos tipos de acoplamiento [C]:

a) Pasos del montaje del agitador

➤ **Acoplamiento cilíndrico (MAC):**

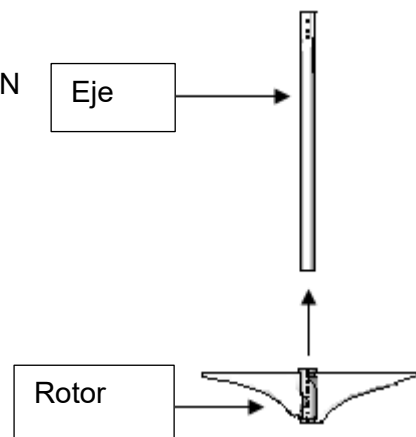
PASO 1

Suspenda la cabeza de agitación con eslingas.
 Sujete la cabeza en posición vertical.
 Ver [III – 1: MANIPULACIÓN](#), páginas 27.



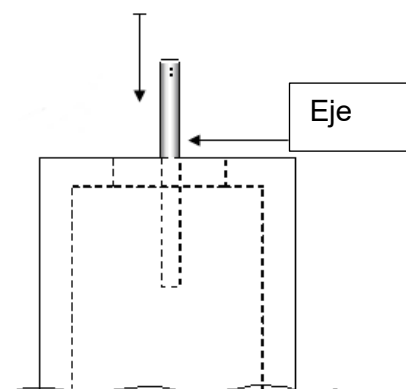
PASO 2

Monte el rotor en el eje.
 Consulte la parte [II – 2: F\) MONTAJE DEL ROTOR EN EL EJE DE AGITACIÓN](#) de la página 41.



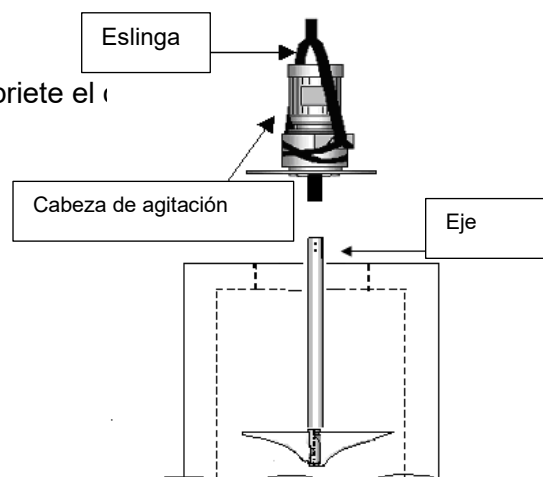
PASO 3

Sujete con la mano el eje para montarlo en la cuba (para montar el eje en la cuba, consulte la [Parte III – 2: C\) PRINCIPIO DE INMOVILIZACIÓN DEL EJE EN LA CUBA](#) de la página 31).



PASO 4

Finalmente, acerque la cabeza de agitación al eje y apriete el (como se indica en la [página siguiente](#).



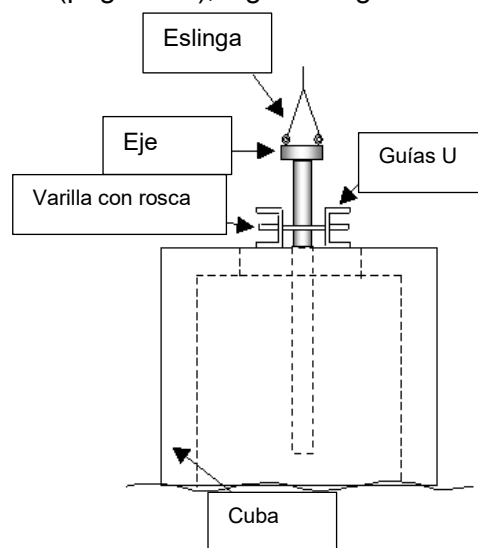
➤ Acoplamiento de brida (MAB):

Después de seguir correctamente el montaje de la [figura 6](#) (página 32), siga los siguientes pasos:

PASO 1

Introduzca el eje inferior en la cuba y colóquelo en las dos guías U o travesaños, según la carga que van a soportar, instalados en el plano de colocación.

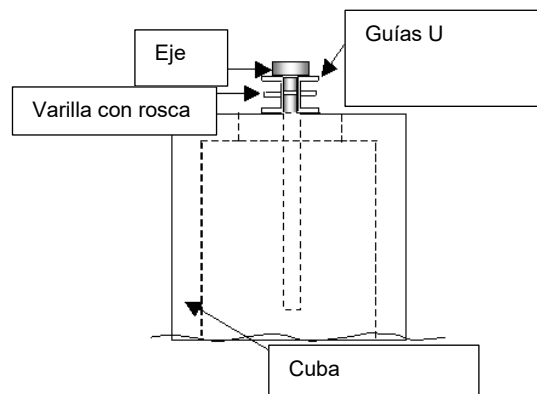
Sujete las dos guías U o travesaños contra el eje con varillas con rosca y tuercas.



Asegúrese de que no hay riesgo de que el material se caiga.

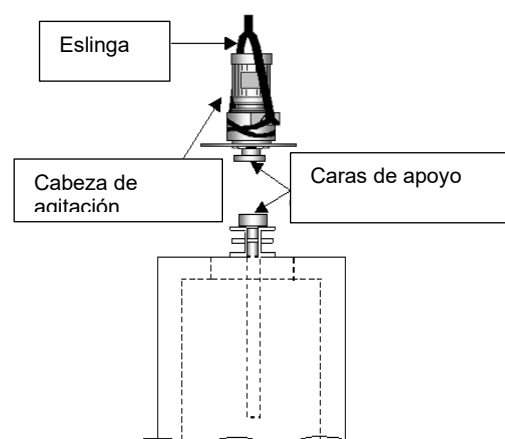
PASO 2

Quite las eslingas y las argollas de izado.

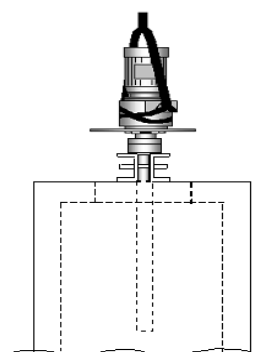
**PASO 3**

Ponga la cabeza del agitador por encima de la cuba y Ajuste las eslingas para sujetar la cabeza en posición vertical.

Limpie las caras de apoyo de las bridas.

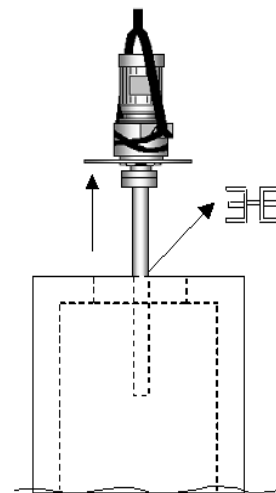
**PASO 4**

Ensamble las dos bridas de acoplamiento de forma que queden diametralmente opuestos dos tornillos como mínimo con contratuercas o chapas de freno y apriete.



PASO 5

Levante ligeramente el conjunto y quite las dos guías U o travesaños.

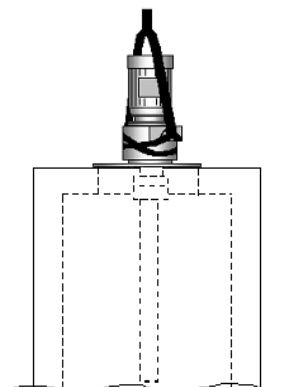


Termine de montar los tornillos (con sus contratuercas) de las dos bridas teniendo en cuenta el par de apriete ([figura 7](#), página 44).

Limpie el plano de colocación de la cuba y del agitador.

PASO 6

Vuelva a bajar el conjunto lentamente colocando correctamente la brida de fijación o (según opción) la placa de asiento en la cuba.

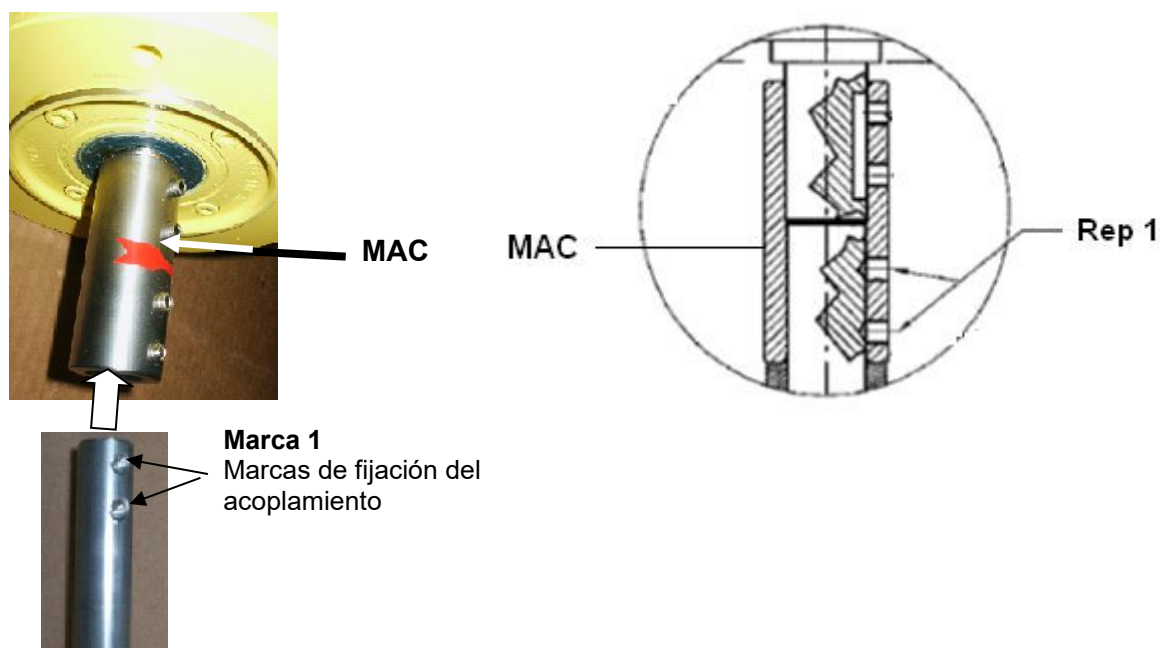


b) Montaje del acoplamiento**➤ Acoplamiento cilíndrico (MAC):**

El acoplamiento cilíndrico ha sido previamente montado en el taller sobre el eje de salida del reductor.

Para terminar el montaje del eje con el acoplamiento cilíndrico, es necesario:

- **En primer lugar**, sujetar con firmeza el eje e introducirlo en el acoplamiento (MAC).
- **En segundo lugar**, colocarlo de forma que los tornillos entren en las marcas (**Marca 1**) existentes en el eje ([para montar el rotor en el eje de agitación, consulte la página 41](#)).
- **Finalmente**, ensamble y apriete los tornillos de vástago aplicando el par de apriete indicado en la tabla ([figura 7: tabla de pares de apriete, página 44](#)).



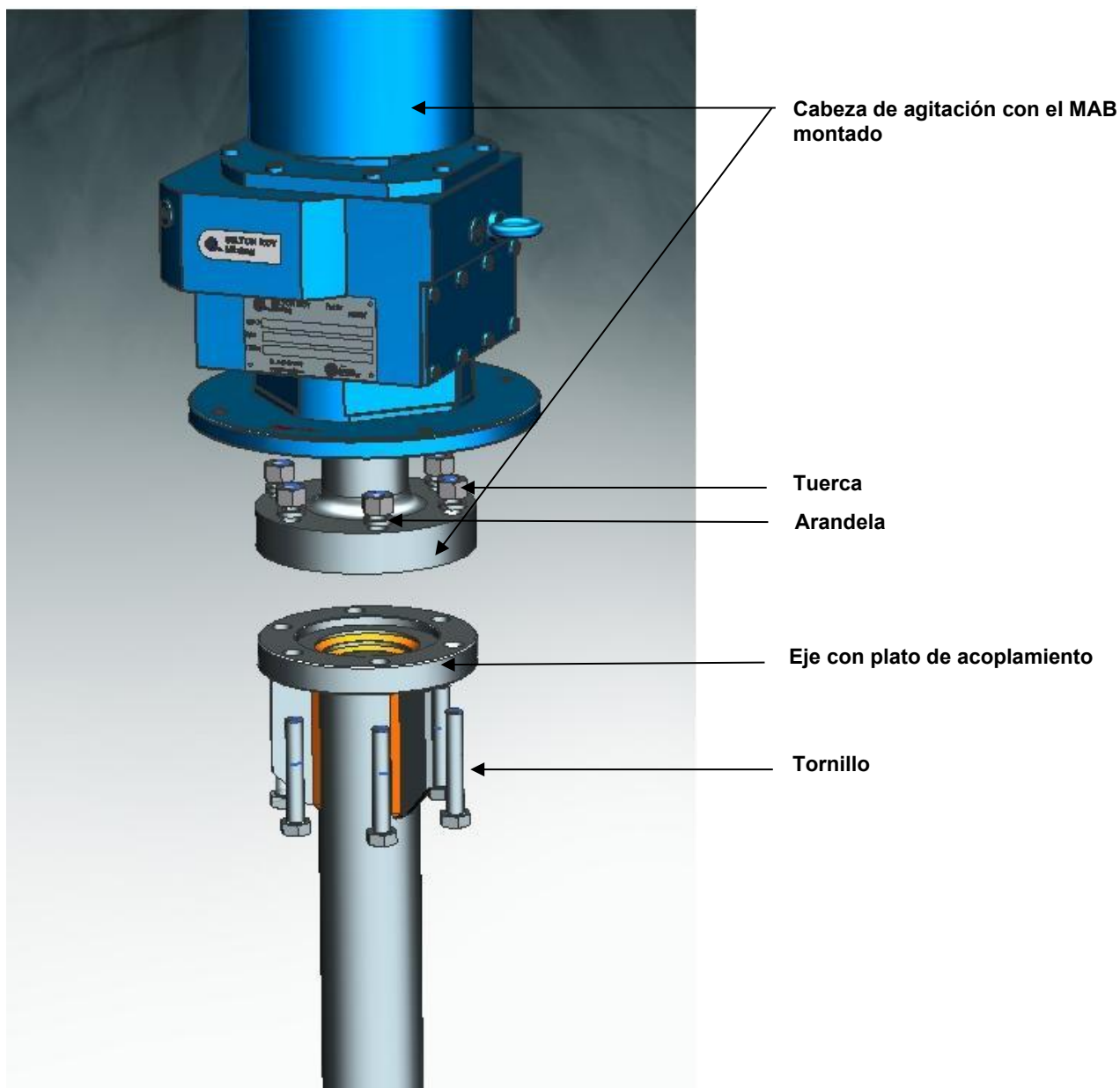
➤ **Acoplamiento de brida (MAB):**

Cuidado: el agitador debe montarse obligatoriamente en posición vertical.

En esta configuración, el eje de agitación está equipado con una brida de acoplamiento en uno de sus extremos. El reductor está equipado con un acoplamiento de brida montado en el eje del reductor. Este acoplamiento de brida (MAB) ha sido previamente montado en la cabeza de agitación con un tornillo H.

Para terminar el montaje del eje con el acoplamiento de brida, es necesario:

- **En primer lugar**, acercar el eje a la cabeza de agitación procurando colocar frente a frente los orificios del plato de acoplamiento del eje con el acoplamiento de brida situado en la cabeza de agitación.
- **En segundo lugar**, montar los tornillos. Introduzca el tornillo en el plato de acoplamiento del eje y, después, en el acoplamiento de brida montado en la cabeza de agitación. A continuación, coloque una arandela en cada uno de los tornillos.
- **En tercer lugar**, apriete el conjunto con las tuercas proporcionadas por Milton Roy Europe.



F) MONTAJE DEL ROTOR EN EL EJE DE AGITACIÓN

La instalación del conjunto "eje de agitación - rotor" se podrá facilitar efectuando el montaje en el fondo de la cuba (según el tamaño de los elementos y/o la configuración).

Cuando el rotor está situado a una distancia muy importante del fondo, utilice un andamio.

Consulte la Figura 1 (página 8) y el [plano de conjunto](#) facilitado con el agitador para posiciones el/los móvil/es [e] en el eje [S]. Asegúrese del sentido de montaje (posición de soplado o aspirado).

De una forma general, coloque el rotor a unos centímetros del extremo del eje.

Etiqueta pegada al rotor

que indica su sentido de rotación con la letra mencionada en la parte superior izquierda de cada dibujo.

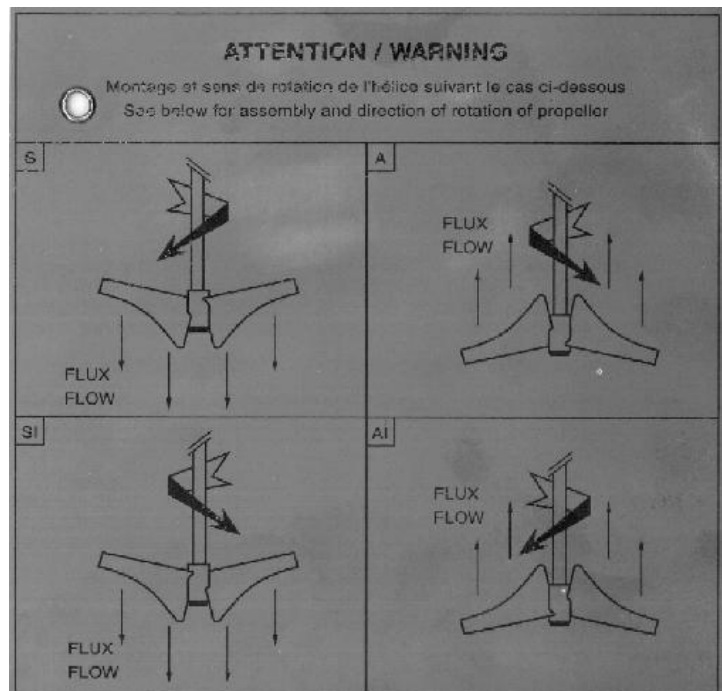
Cada letra indica:

S → soplado

A → aspirado

SI → soplado invertido

AI → aspirado invertido



Compruebe el sitio del rotor respecto al fondo y las paredes de la cuba.

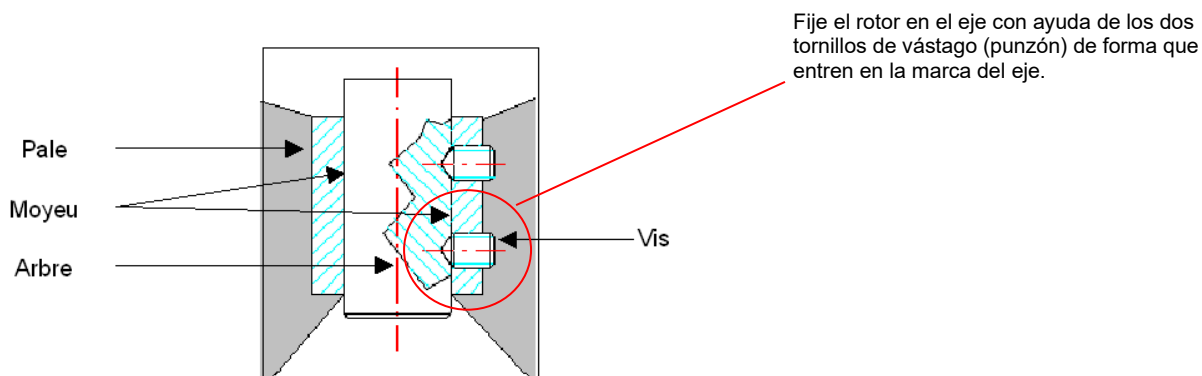
Marque en el plano del fabricante la posición en altitud de cada rotor, así como el sentido aspirado o soplado del flujo para poder presentar las palas al conjunto en el lugar correcto y en la posición correcta. El flujo que genera un rotor aspirante se dirige hacia la interfaz líquida, mientras que el de un rotor soplante se dirige hacia el fondo de la cuba.

Nota: El apretado definitivo de los tornillos de fijación de los rotores es una operación muy importante que condiciona el buen funcionamiento posterior del agitador. Esta operación está explicada en detalle ([figura 7 "par de apriete"](#), página 44) y debe respetarse obligatoriamente.



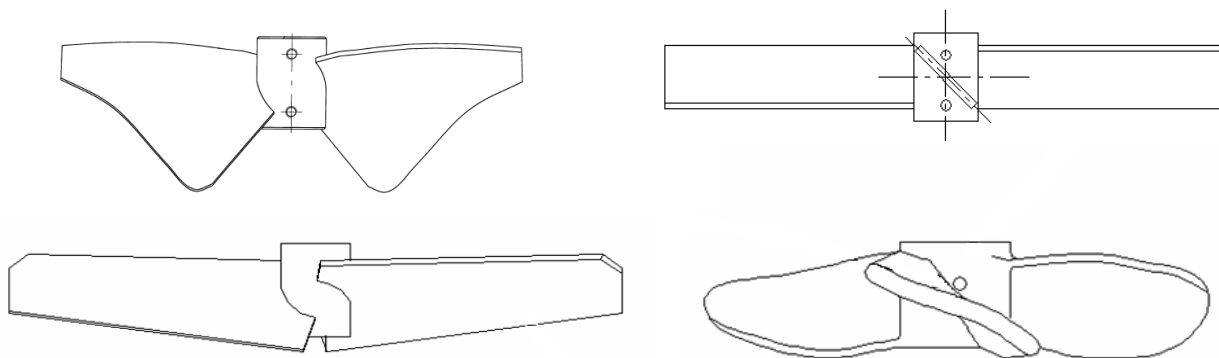
➤ **Rotores montados en bujes monobloque:**

Se fijan en el eje con uno o dos tornillos de vástago. Coloque el rotor de forma que el tornillo entre en la marca del eje.



Pale	Pala
Moyeu	Buje
Arbre	Eje
Vis	Tornillo

Rotores montados en bujes monobloque según los rotores elegidos

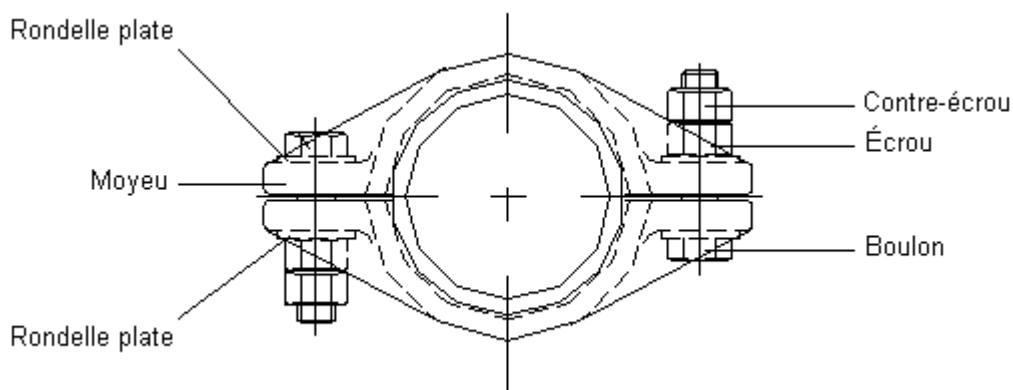


➤ **Rotores montados sobre buje en dos o tres piezas:**

Fijación de las palas en los modelos de eje tubular equipados con rotores Sabre®.

Se fijan en el eje ensamblando los bujes unos con otros gracias a tornillos, tuercas y contratueras. No olvide en este caso las contratueras.

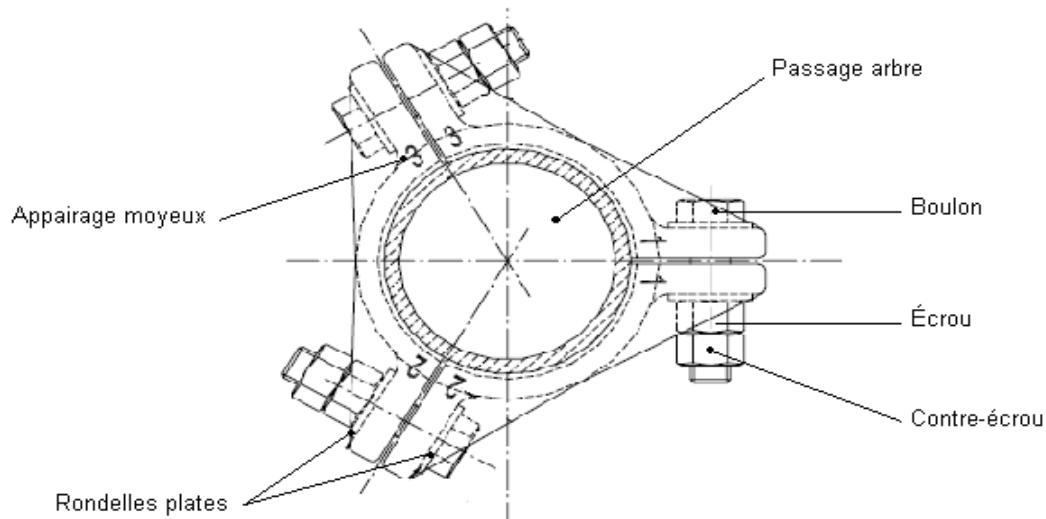
Ejemplo con un buje de dos piezas



Rondelle plate	Arandela plana
Moyeu -	Buje -
Rondelle plate	Arandela plana
Contre-écrou	Contratuerca
Écrou	Tuerca
Boulon	Tornillo

Nota: Es obligatorio tener desviaciones equilibradas entre cada buje, ya que es una señal de que el montaje es correcto.

Ejemplo con un buje de tres piezas



Appairage moyeux	Apareamiento de los bujes
Rondelles plates	Arandelas planas
Passage arbre	Paso del eje
Boulon	Tornillo
Écrou	Tuerca
Contre-écrou	Contratuerca

Coloque los 4 o 6 tornillos con sus 2 arandelas y sus tuercas. Los tornillos deben estar limpios y engrasados (puede haber una desviación del 30 % en el par de apriete entre un tornillo lubricado y un tornillo seco). Es necesario tener una desviación de distancia similar entre cada buje (entre 5 y 10 mm aprox.). Si hay desviaciones visuales demasiado elevadas tanto en sentido radial como lateral, el apriete de los tornillos estará mal equilibrado. Esto debe considerarse como una señal de que el montaje es incorrecto.

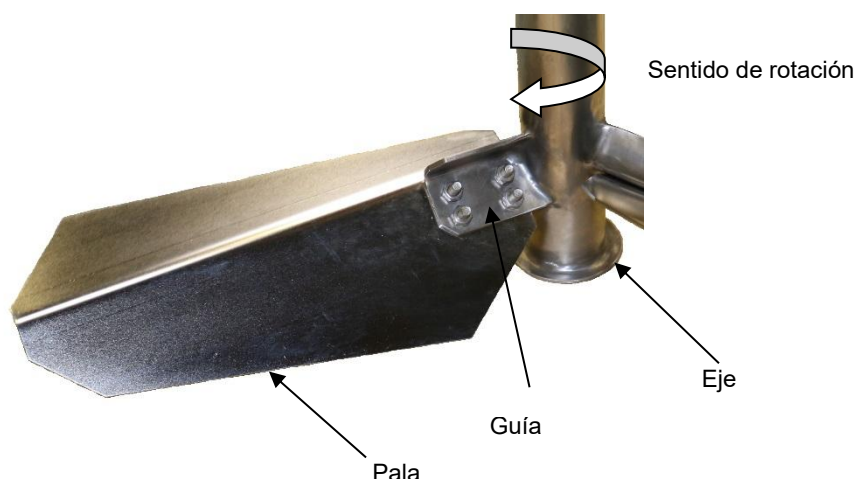
Apriete progresivamente cada parte del buje para tener un buen reparto de la tensión de apriete.

Bloquee aplicando a la tuerca y a la contratuerca el par de apriete indicado en la siguiente tabla:

➤ Rotores montados en una guía

Fijación de las palas en los modelos de eje tubular equipados con rotores que no son Sabre®.

La pala debe estar montada bajo la guía. Las cabezas de los tornillos deben estar en el lado de la pala y las tuercas y contratuercas en el lado de la guía.



Bloquee aplicando a la tuerca y a la contratuerca el par de apriete indicado en la siguiente tabla:

Nota: En los agitadores revestidos, los rotores están soldados al eje de forma definitiva.

PARES DE APRIETE (Es obligatorio respetar los pares de apriete indicados).
 Los valores indicados en la siguiente tabla se han definido para tornillos nuevos y engrasados.

Figura 7: Tabla de pares de apriete

Dimensiones	Par de apriete		
	Pernos de fijación de acero inoxidable A4-70	Pernos de fijación de acero Clase 8.8	Tornillos de fijación de acero Clase 8.8 o de acero inoxidable A4-70, colocado en materiales con límite elástico ≥ 210 MPa
M6	6,5 m.N	9,5 m.N	3 m.N
M8	16 m.N	23 m.N	7,5 m.N
M10	32 m.N	46 m.N	15 m.N
M12	57 m.N	81 m.N	26,5 m.N
M14	90 m.N	128 m.N	42 m.N
M16	133,5 m.N	190 m.N	62 m.N
M18	183 m.N	260 m.N	85 m.N
M20	260 m.N	370 m.N	121,5 m.N
M24	250 m.N	650 m.N	213 m.N
M27	360 m.N	950 m.N	300 m.N
M30	500 m.N	1200 m.N	370 m.N

1 daN = 10 N

Los tornillos para las bridas de acoplamiento y los bujes se entregan con el equipo. Para no invertir los tornillos, compruebe las tablas siguientes.

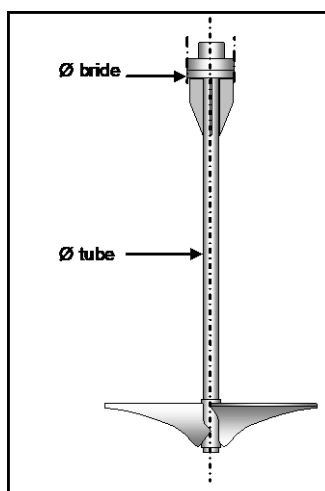
Asimismo, mida en su agitador las dimensiones de su brida y de su eje.

Figura 7.a

Manguito de acoplamiento de brida		
Ø brida	Cantidad de tornillos	Tornillos
125	4	H-M12x065/30
140	4	H-M12x065/30
175	6	H-M16x090/38
190 o 215	6	H-M16x090/38
220 o 225	6	H-M16x090/38
300 o 310	6	H-M24x120/54
425	8	H-M30x190/72

Figura 7.b

Buje			
Ø tubo	Cantidad de tornillos		Tornillos
	Buje de 2 piezas	Buje de 3 piezas	
Ø 60,3	4	6	H -M12x55/55
Ø 88,9	4	6	H -M14x60/60
Ø 114,3	4	6	H-M16x70/70
Ø 141,3	4	6	H-M18x80/80
Ø 168,3	4	6	H-M20x90/46

Figura 7.c


Ø brida	Ø brida
Ø tube	Ø tubo

III – 3: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONEXIÓN DEL MOTOR



Advertencia: La conexión debe efectuarla una persona habilitada de acuerdo con la normativa vigente sobre seguridad.

Es obligatorio tener en cuenta los datos de las placas de características.

Es obligatorio comparar el tipo de corriente, la tensión y la frecuencia de la corriente antes de efectuar las conexiones.

La protección eléctrica del motor (fusible y térmico o disyuntor) debe ser adecuada para la corriente nominal del motor.

Conecte el motor de acuerdo con las indicaciones que contiene la caja de terminales (figura 8). No olvide conectar la descarga a tierra del motor [PE] al conductor de protección.

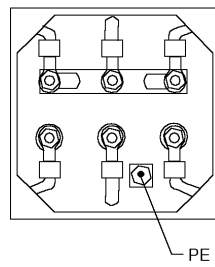
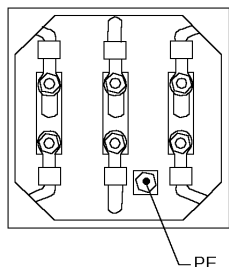
△ En un motor de 230 / 400 V, la conexión en 230 V TRI se hace en montaje triangular △ (figura 9). Para la conexión en 400 V TRI, haga un montaje en estrella Y (figura 10).

△ En un motor de 400 / 690 V, la conexión en 400 V TRI se hace en montaje triangular △ (figura 9). Para la conexión en 690 V TRI, haga un montaje en estrella Y (figura 10).

Tape herméticamente las entradas de los cables no utilizados, sin riesgo de que se deformen, para evitar el riesgo de penetración de polvo y humedad.

Cuidado: Tras un periodo de almacenamiento o detención prolongado, solicite a una persona habilitada que mida la resistencia de aislamiento de la bobina, fase contra fase y fase contra tierra, antes de la puesta en servicio. Las bobinas húmedas pueden provocar corrientes de fuga, descargas disruptivas y rupturas dieléctricas.

Figura 8: Caja de terminales del motor



MONTAJE EN TRIÁNGULO

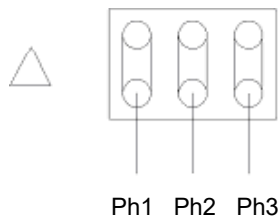


Figura 9

MONTAJE EN ESTRELLA

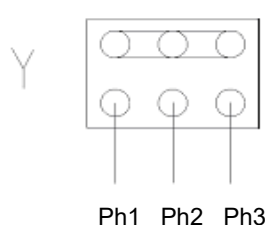


Figura 10

III – 4: INSTRUCCIONES RELATIVAS AL RUIDO Y A LA VIBRACIÓN

Ruido:

El nivel de presión acústica de emisión ponderada A a 1 m de los agitadores de la serie HM es inferior a 80 dB(A), salvo otros valores indicados en las especificaciones del presupuesto de MILTON ROY.

En algunas configuraciones de resonancia entre el agitador y la instalación, este nivel de presión acústica puede amplificarse.

En ese caso, recomendamos:

- modificar la frecuencia limpia de resonancia de la instalación (por ejemplo, endurecimiento de la estructura, desplazamiento de elementos de la estructura, etc.),
- o intercalar dispositivos de amortiguación entre el agitador y su soporte.
- o realizar un aislamiento que mejore la insonorización.

Vibración:

Los agitadores de la serie HM generan vibraciones inferiores a 4,5 mm/s por la brida del reductor, salvo otro valor indicado en las especificaciones del presupuesto de MR.

En algunas configuraciones de resonancia entre el agitador y la instalación, este nivel de vibración puede amplificarse.

En ese caso, recomendamos:

- modificar la frecuencia limpia de resonancia de la instalación (por ejemplo, endurecimiento de la estructura, desplazamiento de elementos de la estructura, etc.),
- o intercalar dispositivos de amortiguación entre el agitador y su soporte. (Póngase en contacto con MILTON ROY)

Resumen de la parte III

► Manipulación

1. Cualquier daño de la pintura puede ocasionar la anulación de la garantía.
2. La manipulación del eje debe hacerse en posición horizontal.
3. Compruebe que el conjunto esté correctamente equilibrado antes de comenzar a moverlo.
4. La manipulación del eje del motorreductor debe hacerse con ayuda de una eslinga.

► Instalación

1. Comprobar que el aparato está limpio.
2. Comprobar el buen estado de las piezas entregadas.
3. El agitador debe estar obligatoriamente en el centro de la cuba.
4. Recomendación de palas antirrotación en la cuba.
5. Disponer de herramientas como material de elevación, eslingas, caja de herramientas estándar, llave dinamométrica, PTFE en spray y travesaños.
6. Procedimiento de instalación del acoplamiento cilíndrico:
 - Introducir el eje en la MAC
 - Comprobar la colocación de los tornillos con las marcas en el eje
 - Comprobar el par de apriete
7. Procedimiento de instalación del acoplamiento de brida:
 - Poner el eje y la cabeza de agitación frente a frente
 - Introducir los tornillos y, después, las arandelas
 - Atornillarlo todo con las tuercas
8. Usar guías U para inmovilizar el eje en la cuba.
9. Comprobar la horizontalidad del soporte de agitación.
10. Comprobar la fijación de la placa de asiento en el soporte.
11. Asegurarse del sentido de montaje del rotor en el eje (posición de soplado o aspirado).
12. Colocar preferentemente el rotor a unos centímetros del extremo del eje.
13. Comprobar las fijaciones de los rotores montados en bujes monobloque.
14. Comprobar las fijaciones de los rotores en bujes en tres piezas.
15. Comprobar las distintas dimensiones del agitador.

► Instalación eléctrica

1. Asegurarse de conocer los datos de las placas de características.
2. Comprobar la intensidad eléctrica.
3. Comprobar las conexiones eléctricas.
4. Comprobar el bloqueo de las entradas de los cables eléctricos no utilizados.

PARTE IV – PUESTA EN MARCHA

IV – 1: PROCEDIMIENTO PREVIO A LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Cuidado: Para evitar que el equipo se ponga en marcha accidentalmente, desconecte el aparato de la corriente (desenchufándolo) y señale la intervención (p. ej.: "operario realizando trabajos de ajuste, no conectar el sistema").

Antes de la primera puesta en marcha, procure:

- Comprobar las distintas fijaciones e inspeccionar el bloqueo de los tornillos (consulte la [tabla de pares de apriete, Figura 7](#), página 44).
 - Comprobar que ningún obstáculo impide el movimiento del conjunto "eje/móvil".
 - Leer las indicaciones de las placas de características.
 - Comprobar que la tensión y la frecuencia del motor coinciden con los valores de la corriente.
 - Comprobar que el sentido de rotación es correcto y que el umbral de velocidad de rotación no se supera cuando el variador está en marcha (según opción).
 - Comprobar que las conexiones eléctricas están bien apretadas y que los dispositivos de supervisión están conectados de acuerdo con las instrucciones.
 - Comprobar que los dispositivos adicionales, si los hay, funcionan correctamente.
 - Comprobar que los orificios de entrada de aire y las superficies de refrigeración están limpios.
 - Comprobar que se han tomado medidas de protección: toma de tierra.
 - Comprobar que el motor está fijado de forma correcta.
 - Comprobar que la caja de terminales está cerrada y que las entradas de cables son estancas.
 - Colocar el **tapón de ventilación*** en lugar del botón si es un agitador con reductor. El tapón de ventilación se incluye en la caja "tornillos para la fijación del MAB" (ver página 23).
**ver glosario (pág. 67).*
- Nota:** Si el agitador se utiliza en una zona con polvo o con riesgo de vientos con arena, necesitará un filtro especial. Consúltenos.
- Comprobar el nivel de aceite en el reductor [R]. Para ello, es necesario:



- **En primer lugar**, desatornillar el tapón del nivel de aceite y comprobar que el aceite llega al nivel de mandrilado del tapón.
 - **En segundo lugar**, rellenar, si es necesario, desatornillando el tapón de llenado para obtener el volumen recomendado (para saber el nivel de aceite recomendado, consulte la placa del fabricante).
- Cuidado:** Elimine inmediatamente cualquier derrame de aceite con un desengrasante adecuado para las condiciones de uso.
- **Por último**, atornille el tapón.

Nota: Los reductores ZF29 y DF29 no tienen tapón de vaciado, la lubricación es para siempre. Solo hay que comprobar el nivel de aceite y rellenarlo, si es necesario. No obstante, se puede vaciar por aspiración de aceite.



Comprobación de la conexión del motor

Ponga en marcha el agitador para comprobar el sentido de rotación del motor. El sentido de rotación del rotor debe coincidir con el indicado por la flecha en el cárter. Para invertir el sentido de rotación del motor, detenga el agitador e invierta Ph1 y Ph2 o Ph1 y Ph3 ([Figura 9 o 10](#), página 46).

IV – 2: PRIMERA PUESTA EN MARCHA

- Una vez que se hayan realizado todos los controles y procedimientos descritos en la sección anterior, encienda el agitador. **(No ponga en marcha un agitador de tipo VDA o VLA en vacío).**
- Para los agitadores utilizados para el tratamiento de agua residual en presencia de estopa, es necesario que el agitador funcione en sentido inverso durante unos instantes con regularidad.
- Haga una inspección visual y auditiva (en especial, compruebe que no hay ruidos sospechosos).
- Detenga el agitador.
- Llene la cuba hasta su nivel de funcionamiento y compruebe que no hay en la cuba ningún cuerpo extraño.
- Ponga en marcha el agitador.

ATENCIÓN: No haga que el componente de agitación gire de forma continua si el rotor está parcialmente sumergido.

Comprobar la intensidad eléctrica

Comprobar la intensidad de las tres fases con ayuda de una pinza amperimétrica cuando el líquido está en funcionamiento y compárela con el valor indicado en la placa de características del motor.

IV – 3: ANOMALÍAS DURANTE LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA

PROBLEMAS DEL MOTOR

- **El motor funciona con dificultad y se calienta de forma anómala**
 - Una fase está conectada de manera incorrecta.
 - Las características del suministro eléctrico no coinciden con las especificaciones del motor.
 - La conexión eléctrica (estrella o triángulo) utilizada no es adecuada.
- **El calentamiento del motor / motorreductor es anómalo**
 - El cárter del reductor no contiene la cantidad de aceite necesaria: (consultar Parte [IV – 1: PROCEDIMIENTO PREVIO A LA PRIMERA PUESTA EN MARCHA](#), página 49).

IV – 4: UTILIZACIÓN

Durante la utilización, es necesario comprobar:

- Que la temperatura de funcionamiento es normal.
- Que el ruido no cambia.
- Que no hay fugas de aceite.
- **Para los agitadores utilizados para el tratamiento de agua residual en presencia de estopa, es necesario que el agitador funcione en sentido inverso durante unos instantes con regularidad.**

Estas comprobaciones figuran en la [parte IV – 5: PROGRAMA DE OPERACIONES DE CONTROL Y MANTENIMIENTO](#), en la página siguiente.

Nota: No utilizar el agitador cuando el líquido está por debajo del nivel mínimo del inmersión del móvil. Los niveles mín. y máx. están representados e indicados en el plano del agitador.

Si se detecta una anomalía durante el funcionamiento, detenga el motor.

Para determinar la causa de la avería, consulte la parte [V - 1 E\) BÚSQUEDA DE LAS CAUSAS DE AVERÍAS](#), página 59.

Si tiene problemas para determinar la causa de la avería o efectuar la reparación, póngase en contacto con nuestro Servicio de Asistencia Técnica (consulte los datos al principio de este manual).

IV – 5: PROGRAMA DE OPERACIONES DE CONTROL Y MANTENIMIENTO

El programa de operaciones de control y mantenimiento depende de las condiciones en las que se utiliza el equipo. Por esta razón, las frecuencias indicadas a continuación se presentan a modo de ejemplo. Los usuarios deberían adaptar estas frecuencias a sus propias condiciones operativas específicas.

Figura 11: Tabla de programas de mantenimiento

¿Cuándo?	Control	Intervención	Ver
Todos los meses	Comprobación auditiva (desgaste de los rodamientos y de los engranajes) si es insatisfactorio ->	Desmontar el motorreductor para repararlo	Parte V – 2-B Página 64
	Comprobación del grado de suciedad del ventilador del motor si es necesario ->	Limpiar el ventilador del motor	Parte V - 1- B Página 55
Cada 3 meses	Comprobación de la temperatura del aceite (máx.: Capítulo IV - 4) si no es correcta ->	Verifique - la fecha del último cambio de aceite - la contaminación del aceite - si el ventilador del motor está atascado	Parte V - 1- D Página 56
Cada 2500 horas	Controlar el nivel de aceite en el cárter del reductor - si es incorrecto->	Buscar la fuga de aceite	Parte V - 1- C Página 55
Cada 5000 horas		Cambiar el aceite del reductor	Parte V - 1- D Página 56
Al menos una vez al año	Comprobar el bloqueo de los conjuntos de fijación		Parte V 1 - A Página 55

En la [figura 12](#) de la página siguiente le presentamos un modelo de ficha de mantenimiento como ayuda para el seguimiento de sus revisiones (control o mantenimiento).

Figura 12: Modelo de ficha de mantenimiento

Nº de contrato:

Fecha de 1ª puesta en marcha:

[illegible]



Resumen de la parte IV

► Procedimiento previo a la puesta en marcha

Al detener el agitador:

1. Comprobación visual del aparato:
 - De las fijaciones y del bloqueo de los tornillos
 - Del sentido de rotación
 - De las conexiones eléctricas
 - De los dispositivos adicionales
 - De los orificios de entrada de aire y superficies de refrigeración
 - De la fijación del motor
 - Del cierre de la caja de terminales
2. Instalación de un tapón de ventilación.
3. Comprobación del nivel de aceite del reductor.
4. Llenado de la cuba.
5. Comprobación de las conexiones eléctricas.

► Primera puesta en marcha

1. Puesta en marcha del agitador (**salvo agitador tipo VDA, VLA**).
2. Comprobación visual y auditiva.
3. Detención del agitador.
4. Llenado de la cuba.
5. Puesta en marcha del agitador.
6. Comprobación de la intensidad eléctrica.

► Anomalías durante la primera puesta en servicio

Problemas relacionados con el motor:

- Comprobación de la conexión de las fases.
- Comprobación de las características del motor.
- Comprobación de la conexión eléctrica.
- Comprobar el nivel de aceite en el cárter del reductor.

► Utilización

1. Comprobación de la temperatura de funcionamiento.
2. Comprobación de un cambio del ruido.
3. Comprobación de una eventual fuga de aceite.

► Programa de operaciones de control y mantenimiento

1. Todos los meses:
 - Comprobación auditiva del aparato.
 - Comprobación del grado de suciedad del ventilador del motor.
2. Cada 3 meses:
 - Comprobación de la temperatura del aceite.
3. Cada 2500 horas:
 - Comprobación del nivel de aceite en el cárter del reductor.
4. Cada 5000 horas:
 - Cambiar el aceite del reductor.
5. Una vez al año:
 - Comprobación del bloqueo de los conjuntos de fijación.

PARTE V - MANTENIMIENTO



Cuidado: Si su agitador contiene opciones especiales que modifican eventualmente las operaciones de mantenimiento como, por ejemplo, motor especial, montaje en linterna, variador de velocidad, aceite compatible alimentario, etc., consulte el manual complementario o póngase en contacto con Milton Roy Europe.

V – 1: MANTENIMIENTO BÁSICO

A) COMPROBAR EL BLOQUEO DE LOS CONJUNTOS DE FIJACIÓN



ATENCIÓN: Desconecte el agitador. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)

Compruebe las distintas fijaciones del agitador y el bloqueo.

El par de apriete se indica en la tabla [figura 7](#) de la [III – 2: INSTALACIÓN](#), página 44.

Los conjuntos de fijación defectuosos se sustituirán por conjuntos de la misma clase.

B) LIMPIAR EL VENTILADOR DEL MOTOR

Esta intervención permite una buena disipación del calor.

- **Desconecte el agitador. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)**
- Quitar todos los restos de suciedad o de polvo. No utilice un limpiador a alta presión ni herramientas afiladas.

C) CONTROLAR EL NIVEL DE ACEITE EN EL CÁRTER DEL REDUCTOR



Cuidado: Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, es obligatorio tener en cuenta la temperatura del aceite, que debe estar por debajo de los 30°C. Es necesario dejar reposar el aceite durante un tiempo incluso después de un funcionamiento corto para permitir que se eliminen las burbujas de aire que pueda haber.

Cuidado: Para prevenir el riesgo de quemaduras por el aceite caliente, lleve los equipos de protección individual apropiados.



Antes de llevar a cabo esta intervención, desconecte el agitador de la corriente. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)

Para comprobar el nivel de aceite en el cárter del reductor es necesario:

- **En primer lugar**, desatornillar el tapón y comprobar que el aceite llega al nivel de mandrilado del tapón.
- **En segundo lugar**, llenar el cárter si es necesario (con un aceite adecuado a las condiciones de uso) hasta que el aceite llegue al nivel de mandrilado del tapón.
-  **Cuidado:** elimine cualquier derrame de aceite inmediatamente con un desengrasante adecuado a las condiciones de utilización.
- **Luego**, compruebe el estado del anillo de estanqueidad y cámbielo si es necesario.
- **Por último**, atornille el tapón.

Cantidad de aceite necesaria (según opción):

TIPO	Posición de montaje M4 (en litros)	TIPO	Posición de montaje M4 (en litros)
ZF29	0,6	DF29	0,5
ZF39	0,95	DF39	0,85
ZF49	1,9	DF49	1,7
ZF59	1,9	DF59	1,8
ZF69	2,6	DF69	2,3
ZF79	3,9	DF79	3,6
ZF89	6,7	DF89	6
ZF109	11,3	DF109	10
ZF129	19,9	DF129	17,7
ZF149	32,5	DF149	28,5
ZF169	49,5	DF169	43,5
ZF189	80	DF189	77

D) VACIAR EL REDUCTOR

* salvo modelos equipados con el reductor ZF38.



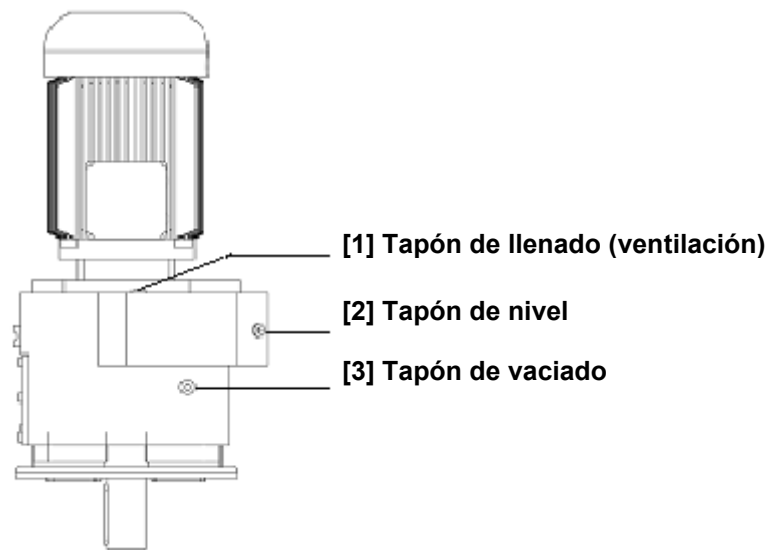
Cuidado: Antes de realizar cualquier operación de mantenimiento, es obligatorio tener en cuenta la temperatura del aceite, que debe estar por debajo de los 30°C. Es necesario dejar reposar el aceite durante un tiempo incluso después de un funcionamiento corto para permitir que se eliminen las burbujas de aire que pueda haber.

No obstante, es preferible que el aceite esté tibio (aproximadamente 30°) para facilitar su fluidez y su evacuación correcta. Para ello, deje que el reductor funcione entre 15 y 30 minutos para que se caliente.

Efectúe el vaciado cada 5000 horas de funcionamiento. Para prevenir el riesgo de quemaduras por el aceite caliente, lleve los equipos de protección individual apropiados.



* el aceite de los reductores perjudica al medio ambiente, recoja el aceite sucio con precaución y envíelo a un centro de tratamiento de residuos. Haga lo mismo con los paños de limpieza ensuciados con aceite.

Figura 13: Vaciado del reductor

Antes de llevar a cabo esta intervención, desconecte el agitador de la corriente. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)

Paso 1: vaciado del reductor

Para proceder al vaciado del reductor, es necesario:

- **En primer lugar**, colocar un recipiente adecuado y con capacidad suficiente debajo del tapón de vaciado [3].
- **En segundo lugar**, desatornillar el tapón [3] y dejar que el aceite se vierta totalmente en el recipiente. El cárter debe estar totalmente limpio de cualquier residuo de aceite o de partículas.
- **Por último**, atornillar el tapón de vaciado.

Paso 2: llenado del reductor

Para proceder al llenado del reductor, es necesario:

- **En primer lugar**, desatornillar el tapón del nivel de aceite [2] y el tapón de llenado.
- **En segundo lugar**, para llenar el cárter, se aconseja verter el aceite nuevo en un filtro de llenado (con un aceite adecuado a las condiciones de utilización) hasta que el aceite llegue al nivel de mandrilado del tapón de nivel [2].
- **Por último**, atornillar los tapones de nivel [2] y de vaciado [1].

Cuidado: elimine cualquier derrame de aceite inmediatamente con un desengrasante adecuado a las condiciones de utilización.

Para obtener más información, consulte el manual del proveedor.

**Características:**

- Cantidad: ver ficha de características técnicas al final del manual.
- Aceite original: ver placa del reductor
- Temperatura ambiente: en función del tipo de aceite
- Temperatura máxima del aceite en funcionamiento: 90 °C
- El aceite usado y los paños sucios deben desecharse en recipientes adecuados.

Aceite estándar:

Tipo: CLP ISO VG220 (DIN 51502)

Temperatura ambiente: de -10 a +40 °C

Tabla de equivalencias:

BP	ENERGOL GR-XP220
ESSO	SPARTAN EP220
MOBIL	MOBILGEAR 630
SHELL	OMALA OIL 220

Aceite sintético:

Tipo: CLP ISO PG VG220 (DIN 51502)

Temperatura ambiente: de -20 a +50 °C

Tabla de equivalencias:

BASF	PLURASAFE GL PLUS 220
CASTROL	TRIBOL 1300 / 220
FUCHS	GEARMASTER PGP 220
KLUBER	KLUBERSYNTH GH 6 -220

Aceite no tóxico:

Tipo: CLP ISO H1 VG460 (DIN 51502)

Temperatura ambiente: de -30 a +40 °C

Tabla de equivalencias:

BASF	PLURASAFE GL FG 460
CASTROL	OPTILEB GT 1800 / 460
FUCHS	CASSIDA FLUID WG 460
KLUBER	KLUBERSYNTH UH 1 6 -460



E) BÚSQUEDA DE LAS CAUSAS DE AVERÍAS

PROBLEMAS DEL MOTOR

➤ El motor no gira

Se ha activado la protección térmica.

- Demasiada intensidad, posibles causas:
 - estopas
 - Viscosidad, densidad del medio agitado más fuerte de la prevista.
- El motor está defectuoso.
- El cableado está defectuoso.

➤ Al motor le cuesta ponerse en marcha o gira con dificultad

- La calidad del aceite presente en el cárter del reductor es incorrecta (viscosidad).

➤ El calentamiento del motor es anormal

- El ventilador del motor está atascado.
- La cantidad de aceite es insuficiente: buscar la fuga.
- La calidad del aceite es incorrecta. Compruebe la fecha del último vaciado, las características del aceite utilizado y su grado de contaminación.
- El agitador se utiliza en condiciones diferentes a las previstas.

PROBLEMAS DE MECÁNICA RUIDOSA

- El juego de los rodamientos es demasiado grande o los rodamientos están usados (motor o reductor).
- Los engranajes están usados.

Los síntomas cuando el tapón de ventilación no está colocado son:

- Riesgo de calentamiento.
- Fuga de aceite

F) PEDIDO DE PIEZAS DE RECAMBIO

Para facilitar el registro y mejorar el plazo de entrega de su pedido de piezas de recambio, le solicitamos que nos facilite:

- La información relativa al agitador: tipo [1] y número de contrato [2]. Estos dos elementos figuran en la placa de características fijada a la cubierta del motor (ver [figura 14](#) a continuación).
- La información relativa a la pieza de recambio: referencia, descripción y cantidad. Estos elementos figuran en las listas de piezas de recambio.

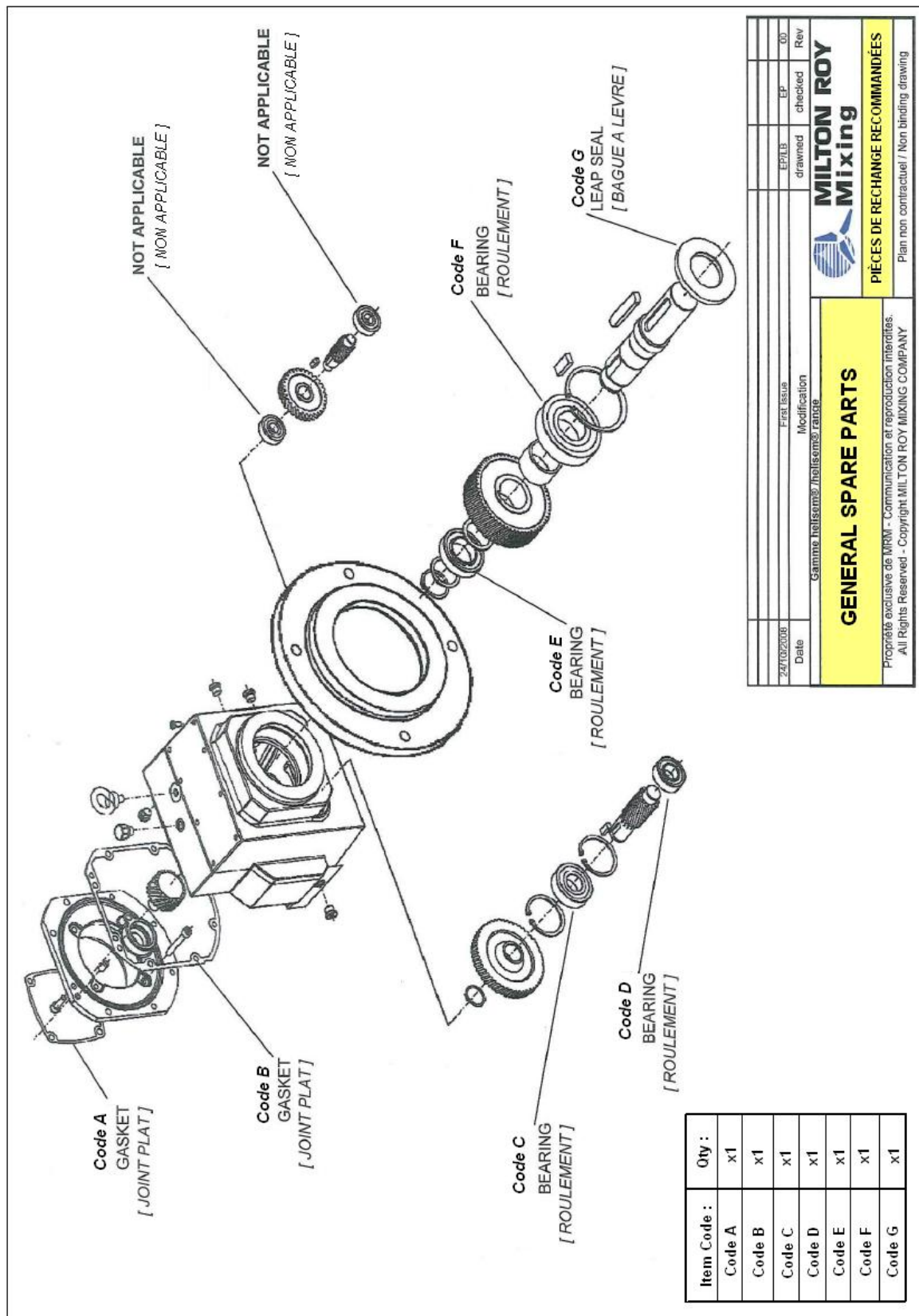
Póngase en contacto con MILTON ROY Europe para obtener la lista de piezas de recambio.

Figura 14: Placa de características

 MILTON ROY Mixing		10 rue du Bois Gasseau 77210 Samoreau - FRANCE TEL : +33 (0)1 60 74 95 20 www.miltonroymixing.com	
TYPE			
S/N		Mfg	
ITEM			
   			

1	TIPO: Código del agitador
2	S/N: N° de contrato
3	ÍTEM: su referencia
4	Mfg: año de fabricación

SPV: Tel.: +33 (0)1 60 74 61 32 / +33 (0)1 60 74 95 33

G) PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS


Code A GASKET [JOINT PLAT]	Código A GASKET [JUNTA PLANA]
Code B GASKET [JOINT PLAT]	Código B GASKET [JUNTA PLANA]
Code C BEARING [ROULEMENT]	Código C BEARING [RODAMIENTO]
Code D BEARING [ROULEMENT]	Código D BEARING [RODAMIENTO]
Code E BEARING [ROULEMENT]	Código E BEARING [RODAMIENTO]
NOT APPLICABLE (NONAPPLICABLE)	NOT APPLICABLE (NO APLICABLE)
NOT APPLICABLE (NON APPLICABLE)	NOT APPLICABLE (NO APLICABLE)
Code F BEARING [ROULEMENT]	Código F BEARING [RODAMIENTO]
Code G LEAP SEAL [BAGUE A LEVRE]	Código G LEAP SEAL [JUNTA DE GOMA]
Item Code	Cód. elem.
Qty	Cant.
Code A	Código A
Code B	Código B
Code C	Código C
Code D	Código D
Code E	Código E
Code F	Código F
Code G	Código G
PIÈCES DE RECHANGE RECOMMANDÉES	PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS
Plan non contractuel / Non binding drawing	Plan no contractual / Non binding drawing
Propriété exclusive de MRM - Communication et reproduction interdites.	Propiedad exclusiva de MRM - Prohibida su reproducción y comunicación.
All Rights Reserved - Copyright MILTON ROY MIXING COMPANY	All Rights Reserved - Copyright MILTON ROY MIXING COMPANY
Date	Fecha
First Issue	First Issue
Modification	Modification
drawned	drawned
Checked	Checked
Rev	Rev
Gamme helisem® /helisemc® range	Gamma Helisem® /Helisemc® range
GENERAL SPARE PARTS	GENERAL SPARE PARTS

V – 2: MANTENIMIENTO CORRECTIVO

A) MOTOR

GENERALIDADES

➤ **Precauciones**

Seque los motores húmeros antes de la puesta en marcha y pida a un especialista que compruebe su valor de aislamiento.

➤ **Rodamientos**

Los rodamientos de los motores están engrasados para siempre. Por tanto, no requieren ningún mantenimiento.

Un ruido de los rodamientos no habitual y una temperatura elevada en los huecos de los rodamientos son señal de un mal estado del rodamiento.

DESMONTAJE DEL MOTOR

➤ **DESMONTAJE**

- **Desconecte el agitador. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)**



- Marque las conexiones del motor antes de desconectar los cables de la caja de terminales.
- Instale una eslinga para manipular el motor (ver [III – 1: MANIPULACIÓN](#), página 27).
- Desmonte el motor.

➤ MONTAJE

Los pares de apriete se indican en la parte [III – 2: INSTALACIÓN](#), página 44.

- Vuelva a montar el motor en el reductor. Ensamble y bloquee aplicando el par indicado en la parte [III-2 Instalación](#), página 44.
- Conecte el motor teniendo en cuenta las marcas realizadas al desmontarlo.
- Compruebe la conexión del motor, debe coincidir con lo indicado por la flecha en el cárter (ver [parte IV – I](#) apartado "[Comprobación de la conexión del motor](#)", página 50).

B) REDUCTOR O MOTORREDUCTOR

GENERALIDADES

El reductor solo requiere un mantenimiento reducido. La lubricación se efectúa por barboteo en un baño de aceite.

DESMONTAJE DEL REDUCTOR O MOTORREDUCTOR

➤ DESMONTAJE

- **Desconecte el agitador. Asegúrese de que el equipo no se pueda volver a poner en marcha accidentalmente y señalice la intervención. (LOTO)**
- Marque las conexiones del motor antes de desconectar los cables de la caja de terminales.
- Instale una eslinga para manipular el agitador (ver [parte III – 1: MANIPULACIÓN](#), página 27).
- Desmonte los conjuntos de fijación (agitador-soporte) e instale un dispositivo de sujeción del eje.
- Levante el agitador para acceder a los tornillos de fijación y desenganche el eje de agitación (el acoplamiento quedará unido al eje del eje del reductor).
- Si es necesario, vacíe el reductor y separe el motor del reductor (equipado con manguito de acoplamiento).

➤ MONTAJE

Los pares de apriete se indican en la [parte III – 2: INSTALACIÓN](#), página 44.

- Si es necesario, ensamble el motor al reductor. Ensamble y bloquee aplicando el par de apriete indicado en la tabla (página 44).
- Manipule el motor como se indica en la [parte III – 1: MANIPULACIÓN](#) (página 27) y colóquelo por encima de su soporte.
- Fije el eje en el manguito de acoplamiento (ver página 35).
- Fije el agitador en su soporte.
- Si es necesario, rellene de aceite el cárter del reductor (ver apartado "Lubricación del reductor").
- Conecte el motor teniendo en cuenta las marcas realizadas al desmontarlo.
- Compruebe la conexión del motor, debe coincidir con lo indicado por la flecha en el cárter (ver [parte III – 3 apartado "Comprobación de la conexión del motor"](#), página 50).

Resumen de la parte V

► **Comprobar el bloqueo de los conjuntos de fijación**

1. Desconectar el agitador y señalizar la intervención. (LOTO)
2. Comprobar las distintas fijaciones del agitador.
3. Comprobar el bloqueo del agitador.

► **Limpieza del ventilador**

1. Desconectar el agitador y señalizar la intervención. (LOTO)
2. Quitar todos los restos de suciedad o de polvo.

► **Comprobar el nivel de aceite en el cárter del reductor**

1. Comprobar la temperatura del aceite antes de cualquier intervención (30°).
2. Desconectar el agitador y señalizar la intervención. (LOTO)
3. Se recomienda llevar guantes de protección.
4. Comprobar el nivel de aceite en el cárter del reductor.
5. Comprobar el estado del anillo de estanqueidad.

► **Vaciado del reductor**

1. Comprobar la temperatura del aceite antes de cualquier intervención (30°).
2. Desconectar el agitador y señalizar la intervención. (LOTO)
3. Se recomienda llevar guantes de protección.
4. Efectuar el vaciado cada 5000 horas.
5. Vaciar el reductor.
6. Llenar el reductor.
7. Quitar cualquier derrame de aceite.
8. Comprobar las características recomendadas.

► **Búsqueda de las causas de avería**

1. Problemas relacionados con el motor:
 - Comprobar la intensidad.
 - Comprobar la densidad.
 - Comprobar el cableado.
 - Comprobar la calidad del aceite del cárter del reductor.
 - Comprobar la cantidad de aceite en el cárter del reductor.
 - Comprobar que el ventilador está limpio.
 - Comprobar las condiciones de uso del agitador.
2. Problemas mecánicos:
 - Comprobar los rodamientos.
 - Comprobar los engranajes.
 - Comprobar la correcta utilización del tapón de ventilación.

► **Pedido de piezas de recambio**

1. Comprobar la información completa para el pedido de piezas:
 - Tipo y número de contrato.
 - Referencia, descripción y cantidad.



PARTE VI – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La Oficina de proyectos le ha facilitado un plano personalizado.

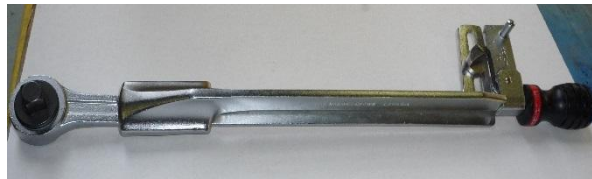
Consúltelo e introduzca una copia de este documento para facilitar la lectura de este manual.

GLOSARIO

Tapón de ventilación: un tapón de ventilación es un dispositivo mecánico que ajusta el flujo de los fluidos y permite que el aire salga durante el calentamiento y entre durante la refrigeración.



Llave dinamométrica: una llave dinamométrica es una herramienta que permite limitar el par de apriete de tornillos y tuercas para que estén apretados de forma óptima.



Remolino: circulación en forma de torbellino en el que las partículas fluidas gira en torno a un eje.

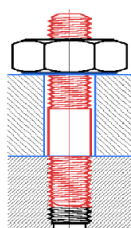
Cabeza de agitación: conjunto de arrastre que se sitúa fuera de la cuba (motor, reductor, linterna, etc.).



Estopa: La estopa es el nombre que se le da a las fibras que se enredan entre ellas alrededor del buje del rotor para formar una "pelota" que genera un aumento de potencia o un desequilibrio.

Travesaños: trozos de madera que sirven de soporte al eje para instalar el agitador. Tienen la misma función que las guías U, pero son menos eficaces.

Espárrago: vara de metal con parte de rosca que permite realizar una unión "completa, rígida y desmontable" entre dos piezas. Por ejemplo, puede estar sellada por un lado en el hormigón y, por el otro, servir para atornillar o bloquear piezas. Consulte el siguiente esquema.



GARANTÍA

El Vendedor garantiza todos los Productos durante veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de entrega, salvo los agitadores y las piezas de recambio para agitadores, que se garantizan durante doce (12) meses. Toda reclamación deberá ser notificada al Vendedor por escrito, en un plazo de diez (10) días laborables desde la fecha en la que se ha detectado el motivo de la reclamación, y deberá incluir la factura de compra correspondiente. En caso contrario, se considerará que el Comprador renuncia a los derechos derivados de la obligación de garantía.

La garantía del Vendedor cubrirá el cambio o la reparación de los defectos probados del Producto. En este caso, el Comprador deberá realizar una de las siguientes acciones:

(a) enviarlo a un centro de fabricación, (b) enviarlo a un distribuidor o a un Centro de Servicio Autorizado del Comprador o, (c) en caso de que el Vendedor autorice que no se puede devolver el Producto por razones económicas o prácticas, se deberá evaluar el defecto o la falta de conformidad en las instalaciones del Comprador, quien se hará cargo de los gastos. En tal caso, el Comprador deberá realizar un Pedido para cubrir la inspección del defecto, con un importe que se determinará caso por caso.

Si se prueba la responsabilidad del Vendedor en virtud de su obligación de garantía, el Vendedor deberá reparar o cambiar las piezas defectuosas corriendo con estos gastos, sin incluir los gastos de transporte y otros gastos (como desmontaje, montaje, entrega y vaciado de depósitos).

El Vendedor se reserva el derecho a modificar todo o parte de su Producto para satisfacer su obligación de garantía.

El cambio o reparación de una o varias piezas por cualquier causa no conllevará la prolongación de la obligación de garantía del Vendedor.

La obligación de garantía no se aplicará en las siguientes circunstancias: desgaste normal, instalación no conforme a las prácticas de la industria y/o a las instrucciones del Vendedor, control o mantenimiento inadecuado, acto deliberado por parte del Comprador, sus empleados o terceros, accidente, modificación de las condiciones de uso, ataque de productos químicos, erosión o corrosión.

El equipo de fabricación sugerido por el Vendedor se trata tan solo de una recomendación y queda supeditado a la aceptación del Comprador, que no podrá liberarse de su responsabilidad total o parcial. Ni las recomendaciones basadas en la experiencia del Vendedor, ni la información proporcionada por el Vendedor al Comprador podrán ampliar la garantía de las piezas desgastadas o de los ataques de productos químicos.

La obligación de garantía perderá su validez automáticamente: (a) si las prácticas de almacenamiento del Comprador no siguen las recomendaciones del Vendedor y las prácticas de la industria o los manuales de mantenimiento; (b) en caso de que el Producto se desmontara o reparara sin el consentimiento explícito y por escrito del Vendedor, o en caso de que la reparación sea efectuada por una persona que no cuente con la aprobación explícita y por escrito del Vendedor; (c) si las piezas originales han sido reemplazadas por otras piezas que no haya proporcionado el Vendedor.

Las reclamaciones en virtud de la obligación de garantía no afectarán a las condiciones de pago.

PROPIEDAD INDUSTRIAL

Sin perjuicio de cualquier disposición contraria, y salvo que una licencia se haya acordado expresamente, cada Parte será la propietaria exclusiva de los Derechos de Propiedad Intelectual que posea, desarrolle o utilice, independientemente de si esta posesión, desarrollo o utilización ha aparecido antes o durante la ejecución del Contrato.

El Vendedor garantiza al Comprador que el Producto no viola los Derechos de Propiedad Intelectual ya existentes y se constituye en fiador siempre que: (a) el Vendedor haya sido informado de la existencia de la reivindicación por escrito a tiempo y en un plazo razonable que le permita preparar su defensa, (b) que el pago del Producto se haya recibido y (c) que el Comprador dé al Vendedor la oportunidad, la posibilidad, la información y la asistencia necesaria para que el Vendedor pueda defenderse de cualquier acción de reivindicación o de cualquier otra acción, incluyendo el arbitraje, la mediación, las llamadas y la facultad de transigir.

Esta obligación no se aplica a las denuncias y otras reclamaciones que se desprenden del uso de las especificaciones proporcionadas por el Comprador a raíz de su diseño, de un cambio o de modificaciones del Producto impuestas por él.

En la medida en la que una jurisdicción competente reconozca la responsabilidad del Vendedor, el Vendedor podrá, a su elección: (1) obtener del Comprador el derecho a utilizar los Productos en las condiciones definidas en el Contrato, (2) sustituir los Productos por Productos razonablemente equivalentes, (3) modificar los Productos para hacerlos utilizables sin infringir ningún Derecho de Propiedad Intelectual de terceros o (4) retirar los Productos y devolver al Comprador el precio de compra de los Productos deduciendo un porcentaje correspondiente a la obsolescencia de los Productos.

Si los Productos que el Vendedor proporciona al Comprador se han fabricado sobre muestras, diseños y modelos o instrucciones proporcionadas por el Comprador, han sido diseñados exclusivamente por el Comprador o se combinan con otros bienes no proporcionados por el Vendedor, el Comprador deberá garantizar e indemnizar al Vendedor en condiciones equivalentes a las mencionadas anteriormente.

NOTAS