



BREVINI[®]

Motion Systems

Installation and Maintenance Manual

Helical and bevel-helical gear reducers

Brevini EvoMax™

IMM-0012ES
August 2022

AVISO LEGAL

El idioma oficial elegido por el fabricante del producto es el inglés. Declinamos cualquier responsabilidad por la disconformidad de las traducciones en otros idiomas respecto del significado original. En el caso de contradicción entre las diversas versiones de este documento, prevalecerá el original en inglés. Dana no responderá por las interpretaciones erróneas del contenido de este documento. Las fotografías e ilustraciones podrían no representar el producto exacto.

© Copyright 2022 Dana Incorporated

Todo el contenido está sujeto a derechos de autor por Dana y no puede ser reproducido en su totalidad o parcialmente por cualquier medio, ya sea electrónico o de otro tipo, sin previa autorización por escrito.

LA PRESENTE INFORMACIÓN NO ESTÁ DESTINADA PARA SU VENTA O REVENTA, Y ESTE AVISO DEBERÁ CONSTAR EN TODAS LAS COPIAS.

CONTENTS

1	GENERALIDADES	7
1.1	INFORMACIÓN SOBRE ESTE MANUAL	7
1.2	TRAZABILIDAD DE VERSIONES	7
1.3	COMPATIBILITÉ ET MODÈLES PRIS EN CHARGE	7
1.4	EXPLICACIÓN DE SÍMBOLOS	8
1.5	SERVICIO TÉCNICO	9
2	SEGURIDAD	10
2.1	USO ADECUADO	10
2.2	FUENTES DE PELIGRO GENERALES	10
2.2.1	PELIGROS POR ATMÓSFERA EXPLOSIVA	10
2.2.2	PELIGROS POR ALTAS TEMPERATURAS	11
2.2.3	PELIGRO POR ENERGÍA ELÉCTRICA	11
2.2.4	PELIGROS MECÁNICOS	12
2.2.5	PELIGRO POR EMISIONES ACÚSTICAS	13
2.2.6	PELIGROS POR MEDIOS DE FUNCIONAMIENTO	14
2.2.7	PELIGROS PARA EL ENGRANAJE	15
2.3	RESPONSABILIDAD DEL PROPIETARIO	15
2.4	REQUISITOS DEL PERSONAL	16
2.4.1	CUALIFICACIONES	16
2.4.2	PERSONAL NO AUTORIZADO	17
2.5	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	17
2.6	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	18
2.6.1	DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE RESGUARDO	18
2.6.2	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EL USO EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	18
2.6.3	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SUMINISTRO INDEPENDIENTE	20
2.7	SEÑALIZACIÓN	20
2.8	PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	20
3	DATOS TÉCNICOS	22
3.1	DISTINTIVO EX	22
3.2	PLACA DE CARACTERÍSTICAS	24
4	DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO	25
4.1	DENOMINACIÓN DE PEDIDO	25
4.2	DESCRIPCIÓN BREVE	27
4.2.1	CUBIERTA DE ENGRANAJES	27
4.2.2	INTERIOR DE ENGRANAJES	27
4.2.3	COJINETES	27
4.2.4	RETENES DE ACEITE	27
4.2.5	LUBRICACIÓN	27
4.2.6	SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	28
4.2.7	UNIDADES DE TRANSMISIÓN AUXILIAR	28
4.2.8	ACCESORIOS ADICIONALES	28
4.2.9	UNIDADES DE ENGRANAJE VERTICAL	28
4.3	POSICIÓN DE LA UNIDAD DE ENGRANAJES	29
4.3.1	ALOJAMIENTO MONOBLOQUE	29
4.3.2	ALOJAMIENTO DIVIDIDO	30
4.4	SUPERFICIES DE CUBIERTA	31
4.5	ESQUEMAS DE EJE Y DIRECCIONES DE ROTACIÓN	31
4.6	UNIDADES DE ENGRANAJES HELICOIDALES E2H, E3H Y E4H	33
4.7	UNIDADES DE ENGRANAJES HELICOIDALES BISELADOS E3B Y E4B	35
4.8	TRANSMISIONES COMPACTAS E3C, E4C ...R1	37
4.9	TRANSMISIONES COMPACTAS E3C, E4C ...S5, T6, U3, U4	38
4.10	ELEMENTOS DE INDICACIÓN, MEDICIÓN Y OPERACIÓN	39
4.11	HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES PARA EL USO EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	39
4.12	ACCESORIOS	39

CONTENTS

5	TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE	40
5.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE	40
5.2	INSPECCIÓN DE TRANSPORTE	40
5.3	EMBALAJE	41
5.4	SÍMBOLOS EN EL EMBALAJE	43
5.5	TRANSPORTE	45
5.5.1	PUNTOS DE ENGANCHE EN EL ENGRANAJE	45
5.5.2	CONSEJOS DE TRANSPORTE DEL ENGRANAJE	47
5.5.3	EJEMPLOS DE TRANSPORTE DEL ENGRANAJE.....	47
5.5.4	ANCLAJES	51
5.6	ALMACENAJE	52
5.7	CONSERVACIÓN	52
5.7.1	ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ENGRANAJE DE FÁBRICA	53
5.7.2	CONSERVACIÓN BÁSICA DEL ENGRANAJE	55
5.7.3	POSTERIOR CONSERVACIÓN POR EL CLIENTE.....	57
5.7.4	COMPROBACIÓN DE LA MÁQUINA CON CONSERVACIÓN POSTERIOR.....	61
6	INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA	63
6.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA ..	63
6.2	PREPARATIVOS	65
6.3	REQUISITOS ADICIONALES ATEX	65
6.4	INSTALACIÓN DE LA UNIDAD DE ENGRANAJES EN TODOS LOS AMBIENTES CON CATEGORÍA	
ATEX	66
6.5	TORNILLOS DE FIJACIÓN	67
6.6	PAR DE APRIETE	68
6.7	COLOCACIÓN EN EL LUGAR DE USO	69
6.8	VISTA GENERAL DEL MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO	71
6.9	MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO COMO EJE HUECO CON UNIÓN DE CHAVETA	72
6.9.1	DIMENSIONES DEL EJE DE LA MÁQUINA	73
6.9.2	MONTAJE DEL ENGRANAJE EN EL EJE DE LA MÁQUINA.....	77
6.9.3	DESMONTAJE DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LA MÁQUINA.....	81
6.10	MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO COMO EJE HUECO CON DISCO CINCHADO	83
6.10.1	DIMENSIONES DEL EJE DE LA MÁQUINA	84
6.10.2	MONTAJE DEL ENGRANAJE EN EL EJE DE LA MÁQUINA.....	86
6.10.3	POSICIONAMIENTO DEL DISCO CINCHADO EN EL ÁRBOL SECUNDARIO DEL ENGRANAJE (EJE	
HUECO)	90
6.10.4	DESMONTAJE DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LA MÁQUINA.....	91
6.11	MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO CON ACOPLAMIENTO EMBRIDADO	93
6.11.1	DIMENSIONES DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO	93
6.11.2	MONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO CON ACOPLAMIENTO DE FRICCIÓN	95
6.11.3	DESMONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO CON ACOPLAMIENTO DE FRICCIÓN	98
6.12	MONTAJE DEL TUBO ESTRIADO DEL ENFRIADOR INTEGRADO	101
6.13	CONECTAR AL SUMINISTRO DE ENERGÍA	102
6.14	PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN DE LAS SUPERFICIES MECANIZADAS RESTANTES	102
6.15	INSPECCIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA (LISTA DE VERIFICACIÓN)	103
6.16	COMPROBACIONES ADICIONALES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA EN ATMÓSFERAS EXPL-	
SIVAS (LISTA DE VERIFICACIÓN)	104
6.17	RELLENAR ACEITE	104
6.18	PRIMERA PUESTA EN MARCHA	105
6.19	PRUEBAS DURANTE LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL ENGRANAJE EN ATMÓSFERA EX-	
PLOSIVA	106
7	FUNCIONAMIENTO	107
7.1	FUNCIONAMIENTO NORMAL	107
7.2	PUESTA FUERA DE SERVICIO DEL ENGRANAJE	107

8	MANTENIMIENTO	108
8.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO	108
8.2	RECAMBIOS	109
8.3	HUMEDAD ATMOSFÉRICA	109
8.4	PLAN DE MANTENIMIENTO	110
8.5	PLAN DE CAMBIO DE ACEITE	112
8.6	SELECCIÓN DEL TIPO DE ACEITE	113
8.7	GRASA	113
8.8	TAREAS DE MANTENIMIENTO	113
8.8.1	PREPARACIÓN	113
8.8.2	ELIMINACIÓN DEL POLVO	114
8.8.3	COMPROBAR EL NIVEL DE ACEITE	114
8.8.4	CAMBIO DE ACEITE	116
8.8.5	REALIZAR EL MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE ACEITE EXTERNO	117
8.8.6	REVISIÓN DE UNIONES	117
8.8.7	REVISIÓN DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS PARA DETECCIÓN DE ACUMULACIÓN DE SUCIEDAD	117
8.8.8	REVISAR LAS TRANSMISIONES EN ACOPLAMIENTOS	118
8.8.9	REVISAR Y AJUSTAR LA TENSIÓN DE LA CORREA	118
8.8.10	RELUBRICAR CON GRASA LAS JUNTAS TACONITE Y LAS JUNTAS LABERÍNTICAS SIN CONTACTO.	119
8.8.11	CAMBIAR EL AGUA DE REFRIGERACIÓN	120
8.8.12	MEDIDAS DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO	120
9	FALLOS Y AVERÍAS	121
9.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA SUBSANACIÓN DE FALLOS	121
9.2	SÍNTOMAS DE FALLO	121
9.3	TABLA DE FALLOS	121
9.4	TAREAS DE SUBSANACIÓN DE FALLOS Y AVERÍAS	124
9.4.1	SUSTITUCIÓN DE LA JUNTA DE EJE	124
9.4.2	SUSTITUCIÓN DE LOS COJINETES DE RODILLOS EN ENGRANAJES DE CARCASA DIVIDIDA EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.	125
9.5	SUSTITUCIÓN DE COJINETES DE RODILLOS EN CARCASAS MONOBLOQUE EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	128
9.6	PUESTA EN MARCHA TRAS SUBSANAR UN FALLO	128
10	DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN	129
10.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL DESMONTAJE	129
10.2	DESMONTAJE	130
10.3	ELIMINACIÓN	131
11	ANEXO	132
11.1	LISTAS DE VERIFICACIÓN	132
11.1.1	INSPECCIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA DEL ENGRANAJE (LISTA DE VERIFICACIÓN)	132
11.1.2	COMPROBACIONES ADICIONALES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DEL ENGRANAJE EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS (LISTA DE VERIFICACIÓN)	133
11.1.3	PRUEBAS DURANTE LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL ENGRANAJE (LISTA DE VERIFICACIÓN)	134
11.2	PROTOCOLOS	134

1 GENERALIDADES

1.1 INFORMACIÓN SOBRE ESTE MANUAL

La descripción técnica específica del engranaje es un elemento imprescindible del presente manual.

Este manual permite la operación segura y eficiente del engranaje. El manual forma parte integrante del engranaje y debe archivar-se cerca del mismo para que el personal pueda acceder a él en cualquier momento.

El personal debe haber leído atentamente y entendido este manual antes de iniciar cualquier tarea en el aparato. El cumplimiento de todas las instrucciones de seguridad y de manipulación que se indican en este manual es un requisito fundamental para el trabajo seguro.

Además, también es aplicable la normativa local vigente en materia de prevención de accidentes laborales, así como las disposiciones generales de seguridad para el ámbito de utilización del engranaje.

Las ilustraciones que aparecen en este manual solo sirven para facilitar la comprensión general, por lo que pueden variar en comparación con el modelo real.

Este manual es válido para los siguientes tipos de engranajes:

- Brevini EvoMax™
 - Reductores de engranaje helicoidales E2H, E3H, E4H
 - Reductores de engranaje helicoidales biselados E3B, E4B
 - Unidades de engranaje compactas E3C, E4C
- Brevini EvoMax™ N
- Brevini EvoMax™ D
- Brevini EvoMax™ TS

1.2 TRAZABILIDAD DE VERSIONES

Tabla 1:

File name	Revision	Date	Changes description
IMM-0012ES_Rev.00 EvoMax	00	22/03/2022	- Document issued
IMM-0012ES_Rev.01 EvoMax	01	24/08/2022	- Added split housing sizes

1.3 COMPATIBILITÉ ET MODÈLES PRIS EN CHARGE

Tabla 2:

Models
EvoMax product lines

GENERALIDADES

1.4 EXPLICACIÓN DE SÍMBOLOS

Instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad vienen señalizadas mediante símbolos en el presente manual. Las instrucciones de seguridad vienen introducidas por palabras de señalización que expresan la magnitud del peligro.

PELIGRO

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica una situación de inminente peligro que conduce a la muerte o a sufrir lesiones físicas graves si no se evita.

ADVERTENCIA

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica una situación de posible peligro que conduce a la muerte o a poder sufrir lesiones físicas graves si no se evita.

CUIDADO

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica una situación de posible peligro que puede causar lesiones físicas leves o moderadas si no se evita.

AVISO

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica una situación de posible peligro que puede causar daños a bienes materiales si no se evita.

AVISO

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica posibles peligros para el medio ambiente.

Consejos y recomendaciones

NOTA:

Este símbolo señala consejos y recomendaciones útiles, así como información para el funcionamiento eficiente y sin fallos.

Instrucciones especiales de seguridad

Para advertir de posibles peligros, en las instrucciones de seguridad se utilizan los siguientes símbolos:

PELIGRO

Esta combinación de símbolo y palabra de señalización indica una situación de inminente peligro de electrocución. Si no se atiende a dicha indicación señalizada, podrían sufrirse lesiones graves o incluso la muerte.

PELIGRO



Esta combinación de símbolo y palabra de señalización proporciona información e instrucciones para el uso del engranaje según lo previsto en atmósferas explosivas.

Si no se atiende a dicha indicación señalizada, existe un elevado peligro de explosiones y podrían sufrirse lesiones graves o incluso la muerte.

Otras señalizaciones

Para proporcionar instrucciones de manipulación, resultados, enumeraciones, referencias u otros elementos, en este manual se utilizan las siguientes denominaciones:

Tabla 3:

Señalización:	Explicación
	Instrucciones paso a paso
	Resultados de pasos de manipulación
	Referencias a secciones del presente manual y documentación aplicable
	Enumeraciones o listados sin orden establecido
	Descripción general sobre procedimientos alternativos

1.5 SERVICIO TÉCNICO

El servicio técnico le informará acerca de cualquier aspecto técnico:

Tabla 4:

Dirección	Dana Motion Systems Deutschland GmbH Werner-Reimers-Straße 6 61352 Bad Homburg (Alemania)
Teléfono	+49 (0)6172 102-500
Fax	+49 (0)6172 102-556
E-mail	service-piv@dana.com
Página web	www.brevini.de www.dana.com

Nos interesa recibir información y experiencias en relación con el uso del aparato, que pueden ser útiles para el perfeccionamiento y mejora de nuestros productos.

2 SEGURIDAD

Esta sección ofrece información general sobre todos los aspectos relevantes para la seguridad, la protección de personas y el funcionamiento seguro y sin fallos. Las siguientes secciones contienen instrucciones de seguridad relacionadas con tareas concretas.

2.1 USO ADECUADO

El engranaje Brevini EvoMax™ sirve, después de su acoplamiento al sistema al que va destinado, para transformar revoluciones y pares, y puede utilizarse en atmósferas explosivas como corresponde a su distintivo ATEX.

Se entiende asimismo por uso conforme a lo previsto el cumplimiento de todas las indicaciones del presente manual.

Cualquier uso distinto al previsto o para una finalidad distinta a la establecida se considera como uso indebido del aparato.

PELIGRO



¡Peligro en caso de uso inadecuado!

El uso inadecuado de la unidad de engranajes Brevini EvoMax™ puede provocar peligro.

- Utilizar la unidad de engranajes solamente dentro de los límites especificados (ver "Datos técnicos" página 22) y en cumplimiento de la confirmación de pedido específica de la unidad.
- Nunca superar las especificaciones de velocidad y par de apriete enumeradas en la placa.
- Nunca sobrecargar térmicamente la unidad de engranajes aplicando una potencia excesiva.
- Nunca permitir que los cojinetes de rodillo se deslicen por la aplicación de carga insuficiente.
- Nunca cambiar la viscosidad del aceite o el tipo de aceite sin consultar previamente con DANA Motion System Deutschland GmbH.
- Nunca cambiar la dirección de rotación especificada como admisible en las especificaciones técnicas o en el esquema.
- Funcionamiento en la dirección incorrecta de transmisión
- Funcionamiento fuera de condiciones ambientales específicas
- Pisar en la caja de engranajes o en el equipo
- Funcionamiento sin lubricación adecuada

2.2 FUENTES DE PELIGRO GENERALES

2.2.1 PELIGROS POR ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Ámbito de utilización erróneo

PELIGRO



¡Peligro de explosión por ámbito de utilización erróneo del engranaje!

El modelo estándar del engranaje no está previsto para el uso en atmósferas explosivas.

El uso de un engranaje estándar en atmósferas explosivas puede conducir a situaciones peligrosas.

- Antes de utilizar el engranaje estándar en atmósferas explosivas, consulte siempre a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.
- No debe haber atmósfera explosiva al realizar cualquier tarea, ya sea cerca del engranaje, en su interior o a su alrededor. Observe las especificaciones ATEX de la placa de características. Aténgase a la temperatura superficial máxima admisible.

Protección frente a explosiones

PELIGRO



¡Peligro de explosiones!

La generación de fuentes de ignición, como chispas, llamas abiertas o superficies calientes puede causar explosiones en atmósfera explosiva.

- Antes de iniciar las tareas en atmósfera explosiva, solicite la autorización escrita para trabajar.
- Solo podrá empezar a trabajar después de descartar la presencia de atmósfera explosiva.
- Solo puede utilizar herramientas autorizadas para su uso en atmósfera explosiva.

La inobservancia de estas instrucciones conlleva la pérdida de la protección frente a atmósferas explosivas.

Carga electrostática por desplazamiento de correa, ventilador, rellenado de aceites sintéticos

PELIGRO



¡Peligro de lesiones físicas y explosión por carga estática de materiales en movimiento!

Por desplazamiento de la correa, del ventilador o al rellenar aceites sintéticos puede producirse carga electrostática. La carga electrostática puede causar lesiones físicas graves. En atmósferas explosivas existe peligro de explosión.

- Todos los componentes de la carcasa deben conectarse eléctricamente y se debe establecer una conexión equipotencial.
- El engranaje solo debe utilizarse en atmósferas explosivas en función de la homologación ATEX correspondiente.
- No debe haber atmósfera explosiva al realizar cualquier tarea, ya sea cerca del engranaje, en su interior o a su alrededor.

2.2.2 PELIGROS POR ALTAS TEMPERATURAS

Superficies calientes

ADVERTENCIA

¡Peligro de quemaduras por superficies calientes!

La superficie del engranaje puede calentarse mucho durante el funcionamiento. Si la piel entra en contacto con superficies calientes puede sufrir quemaduras graves.

- Al realizar cualquier trabajo cerca de superficies calientes el personal debe llevar puesta como norma general la ropa y guantes de trabajo resistentes al calor.
- Antes de realizar cualquier tarea, asegúrese de que todas las superficies hayan enfriado hasta alcanzar la temperatura ambiente.
- Si el engranaje se calienta a más de 90 °C, póngase siempre en contacto con Dana Motion Systems Deutschland GmbH. Si fuera preciso, enfríe el engranaje.

Aceite de engranajes caliente

ADVERTENCIA

¡Peligro de quemaduras por aceite de engranajes caliente!

El aceite de engranajes puede calentarse mucho durante el funcionamiento. Si entra en contacto con la piel, puede producir quemaduras. Respirar neblina de aceite puede causar daño pulmonar.

- Antes de realizar cualquier tarea, espere hasta que los engranajes y el aceite de engranajes hayan enfriado.
- Nunca abra las cubiertas mientras el equipo está caliente.
- Lleve puesta la ropa de protección y guantes de trabajo resistentes al calor.
- Si se ha generado neblina de aceite, colóquese el equipo de protección para las vías respiratorias.

2.2.3 PELIGRO POR ENERGÍA ELÉCTRICA

Conexión de componentes eléctricos

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas al conectar componentes eléctricos!

La conexión indebida de componentes eléctricos puede generar situaciones de peligro.

- Al conectar componentes eléctricos (p.ej. al montar el motor o el grupo hidráulico), debe tenerse en cuenta la disposición del engranaje y la zona de utilización prevista.
- Tenga presentes las especificaciones de conexión de los componentes.

Fallos por cortocircuito

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por fallo!

Al cortocircuitarse la instalación eléctrica, pueden producirse fallos en toda la instalación general. Los fallos pueden causar lesiones físicas graves.

- Conectar todos los componentes de la carcasa acoplados a las barras compensadoras de potencial locales.
- Instalar un disyuntor para evitar la generación de chispas y carga electrostática en caso de fallo.

2.2.4 PELIGROS MECÁNICOS

Partes que giran en los árboles o ejes

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por partes giratorias!

Los árboles principal y secundario, así como la brida, pueden girar. Si entra en contacto con ellos puede sufrir lesiones físicas.

- Las partes que giran libremente deben llevar colocado un dispositivo de seguridad sobre ellas.
- Las tareas en el engranaje solo deben realizarse con la máquina detenida o apagada.
- Durante los trabajos en el engranaje, la máquina apagada debe estar protegida frente a la reconexión no autorizada.

Desplazamiento de la correa

ADVERTENCIA

¡Peligro de arrollamiento por desplazamiento de la correa!

El desplazamiento de la correa conlleva peligro de lesiones físicas por arrollamiento y aprisionamiento.

- Las tareas en el engranaje solo deben realizarse con la máquina detenida o apagada.
- Durante los trabajos en el engranaje, la máquina apagada debe estar protegida frente a la reconexión no autorizada.
- Tenga en cuenta las instrucciones de servicio separadas del fabricante de la correa.

Resortes pretensados en disco de empuje y freno

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por fuerza de resorte retenida!

Los resortes pretensados de disco de empuje y freno pueden causar lesiones físicas graves.

- Sobre todo al realizar tareas en el disco de empuje o en el freno es necesario destensar previamente los resortes.

Vibraciones

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por vibraciones fuertes!

Las vibraciones fuertes pueden causar a largo plazo lesiones físicas considerables y daños crónicos en la salud. La fuente de vibración debe eliminarse del entorno a través de atenuadores de vibraciones.

- Los atenuadores de vibraciones no deben ponerse fuera de servicio.
- Durante el funcionamiento el personal no debe permanecer en la zona en la que se producen las vibraciones.

Elevado peso propio

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por peso propio elevado!

El desplazamiento del engranaje puede causar, debido a su elevado peso, lesiones graves e incluso la muerte.

- Utilice medios de elevación con suficiente capacidad portante. Véase "Transporte, embalaje y almacenaje" página 40.
- Anclar siempre antes de soltar las uniones del engranaje.

Par de torsión

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones por pares de torsión!

Las tensiones en el interior de la instalación pueden generar pares de torsión en las uniones de los ejes/árboles. Al soltar las uniones de árbol pueden producirse pares de torsión y causar lesiones físicas y daños materiales.

- Desenergizar la instalación antes de iniciar cualquier tarea en el punto adecuado.

Bordes afilados y esquinas en punta

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por bordes afilados y esquinas en punta!

Los bordes afilados y las esquinas en punta pueden causar rozaduras y cortes en la piel.

- Proceda con cuidado al llevar a cabo trabajos cerca de bordes afilados y esquinas en punta.
- En caso de duda, póngase guantes de protección.

Peligro de resbalamiento por superficies lisas

ADVERTENCIA

¡Peligro de resbalamiento por superficies lisas!

La suciedad acumulada sobre superficies lisas puede generar un peligro de deslizamiento.

- Eliminar la suciedad de inmediato.
- Recoja las fugas de aceite de inmediato y elimine el aceite recogido conforme a la normativa local vigente en materia medioambiental.
- Utilice guantes de seguridad antideslizamiento.
- Si fuera preciso, coloque carteles de aviso.

2.2.5 PELIGRO POR EMISIONES ACÚSTICAS

Ruido generado por engranajes o ventiladores

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por emisiones acústicas!

El nivel de ruido generado en la zona de servicio puede causar lesiones graves al oído.

- Al trabajar junto a engranajes o instalaciones que generen un alto nivel de emisiones acústicas debe llevar como norma general protección para los oídos.
- Permanezca en la zona de servicio del engranaje solo durante el tiempo necesario.
- Debe cumplirse la norma DIN EN ISO 11690 "Directrices de organización de centros de trabajo equipados con máquinas".

2.2.6 PELIGROS POR MEDIOS DE FUNCIONAMIENTO

Lubricantes, aceites para engranajes, conservantes

ADVERTENCIA

¡Peligro de daños para la salud por lubricantes!

El contacto con lubricantes puede provocar alergias e irritaciones de la piel.

- Al manipular medios de funcionamiento debe llevar puestos los guantes de protección y las gafas de seguridad.
- No ingerir ni respirar vapores.
- Tras el contacto accidental con los ojos, enjuagarse los ojos con abundante agua corriente para eliminar las sustancias y acudir al médico si procede.
- Tras el contacto con la piel, lavarse la piel a fondo con abundante agua.
- Observar la hoja de datos técnicos de seguridad del fabricante el medio de funcionamiento.

Gases y líquidos a presión que fluyen a través del sistema de lubricación

ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte por energías hidráulicas!

El sistema de lubricación contiene gases y líquidos a presión. Estos pueden causar lesiones físicas graves.

- Antes de iniciar cualquier tarea en el sistema de lubricación, despresurícelo completamente. Despresurice completamente el compresor.

Bacterias en el agua de refrigeración

ADVERTENCIA

¡Efectos perjudiciales para la salud causados por bacterias en el agua de refrigeración!

En el agua de refrigeración pueden multiplicarse bacterias que pueden tener efectos nocivos sobre la salud al entrar en contacto con la piel, en caso de ingestión o al respirar.

- Recambiar periódicamente el agua de refrigeración.
- En caso de riesgo de contacto con la piel, ingestión o respiración, lleve su equipo de protección personal:
- Ropa de protección personal
- Guantes de protección
- Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias
- Gafas de seguridad

2.2.7 PELIGROS PARA EL ENGRANAJE

Manipulación indebida

PELIGRO



¡Peligro de daños materiales por manipulación indebida del engranaje!

La manipulación indebida puede sobrecalentar el engranaje. En caso de sobrecarga no se puede garantizar la estanqueidad del engranaje.

- Evite la manipulación indebida.
- Observe las especificaciones e indicaciones de la placa de características.
- Utilice el motor de accionamiento conectado exclusivamente con convertidor de frecuencia si se cumplen las indicaciones de la placa de características del engranaje y de la descripción técnica en la confirmación de pedido.
- No debe realizar trabajos de soldadura en el engranaje.
- No utilizar el engranaje como punto de masa para los trabajos de soldadura. Los componentes dentados y cojinetes podrían destruirse por las soldaduras.

Fuga de aceite

AVISO

¡Daño del engranaje por fuga de aceite!

En caso de insuficiente alimentación de aceite, el engranaje podría sobrecalentarse y sufrir daños.

- Comprobar la alimentación de aceite periódicamente. Véase "Plan de cambio de aceite" página 112.
- Si detecta fugas de aceite, pare de inmediato el engranaje. Solo después de localizar la causa del fallo podrá reanudar el funcionamiento. Póngase en contacto de inmediato con Dana Motion Systems Deutschland GmbH. Los datos de contacto figuran en el Capítulo "Servicio técnico" página 9.

2.3 RESPONSABILIDAD DEL PROPIETARIO

Propietario

El propietario es la persona que utiliza el engranaje con fines comerciales o económicos o bien, encarga el uso/operación de la máquina a terceros y durante el funcionamiento asume la responsabilidad legal del producto en cuanto a la seguridad del usuario, del personal o de dichas terceras personas.

Obligaciones del propietario

El engranaje se utiliza en el ámbito comercial. El propietario del engranaje está sujeto, por tanto, a las obligaciones legales relativas a la prevención de riesgos laborales.

Además de las instrucciones de seguridad del presente manual deberán cumplirse las directrices locales vigentes en materia de seguridad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

En este sentido, se considera especialmente importante que:

- El propietario debe informarse de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y, en una evaluación de riesgos debe evaluar además los riesgos que se generan a raíz de las condiciones de trabajo específicos en el lugar de trabajo en el que se utiliza el engranaje. Esta debe implementarse en forma de instrucciones de servicio para la operación del engranaje.
- El propietario debe comprobar durante todo el período de utilización del engranaje si las instrucciones de servicio elaboradas por él cumplen el estado reglamentario actual y adaptarlas, si procede.
- El propietario debe regular y establecer las atribuciones en cuanto a instalación, operación, subsanación de fallos, mantenimiento y limpieza de forma clara.
- El propietario debe procurar que todo el personal que trabaje con el engranaje haya leído y entendido el presente manual. Además, debe instruir periódicamente al personal (el protocolo de instrucción figura en el Anexo) e informar a dicho personal acerca de los peligros existentes.
- El propietario debe proporcionar al personal el equipo de protección personal y comprometerse a instruirle en el uso del equipo de protección personal.

Además, el propietario es responsable de mantener el engranaje permanentemente en perfecto estado operativo. Por tanto, se aplica lo siguiente:

- El propietario debe asegurarse de que se respetan los intervalos de mantenimiento indicados en el presente manual.
- El propietario debe encargar la comprobación periódica del buen funcionamiento y la integridad de todos los dispositivos de seguridad.

2.4 REQUISITOS DEL PERSONAL

2.4.1 CUALIFICACIONES

Las distintas tareas descritas en las presentes instrucciones exigen distintos requisitos con respecto a la cualificación del personal encargado de dichas tareas.

PELIGRO



¡Peligro por personal sin cualificación suficiente!

El personal con cualificación insuficiente no es capaz de evaluar correctamente los riesgos de manejo de la unidad de engranajes, provocando lesiones graves o letales a ellos mismos o a otras personas, así como daños en fuentes de cebado.

- Solo se debe permitir que personas especialmente cualificadas realicen cualquier trabajo.
- Mantener a las personas sin cualificación suficiente fuera del área de trabajo.
- Detener todo el trabajo mientras queden personas no autorizadas en la zona de peligro y en el área de trabajo.

Para todas las tareas deben emplearse únicamente personas de las que se espera que las ejecuten de forma fiable. Está prohibido el uso de personal cuya capacidad de reacción se vea mermada, por ejemplo, por el efecto de las drogas, el alcohol o los medicamentos.

En este manual se especifican las siguientes cualificaciones del personal para las distintas tareas:

Electricistas con cualificación adicional en protección en atmósferas explosivas

El electricista con cualificación adicional en protección en atmósferas explosivas está especialmente formado para la tarea que desempeña y conoce las normas y reglamentos correspondientes.

El electricista con cualificación adicional en protección en atmósferas explosivas puede, debido a su formación y experiencia técnica, desempeñar trabajos en instalaciones eléctricas y detectar y evitar por sí mismo los posibles peligros.

Técnico especialista en atmósferas explosivas

El técnico especialista en atmósferas explosivas, por su capacitación técnica, conocimientos y experiencia, así como por su conocimiento de la normativa y reglamentos vigentes, es capaz de desempeñar trabajos en las instalaciones o componentes situados en atmósferas explosivas. El técnico especialista en atmósferas explosivas puede detectar por sí mismo posibles peligros y evitarlos.

Además, este técnico especialista en atmósferas explosivas puede llevar a cabo con profesionalidad tareas típicas en engranajes, como por ejemplo, orientar o posicionar el árbol.

Personal de mantenimiento

Empleando el personal adecuado del cliente pueden realizarse las siguientes tareas:

- Cambio de aceite (atención: riesgo de quemaduras: ¡consulte el capítulo específico de este manual!)
- Mediciones de temperatura
- Inspección visual a través de mirilla. Revisar visualmente las ruedas dentadas, los ejes y los cojinetes
- Cambio de filtro en el sistema lubricante y refrigerante de aceite (consultar el manual de uso proporcionado por el fabricante del sistema lubricante y refrigerante de aceite)
- Sustitución de los segmentos elásticos si se utiliza un acoplamiento correspondiente (consultar el manual de uso proporcionado por el fabricante del acoplamiento)
- Volver a engrasar los acoplamientos si se utiliza un acoplamiento correspondiente (consultar el manual de uso emitido por el fabricante del acoplamiento)
- Mediciones de vibración
- Análisis de frecuencia
- Volver a engrasar las juntas de los ejes de laberinto de taconita
- Sustitución de las zapatas del freno (consultar el manual de uso proporcionado por el fabricante de las zapatas del freno)
- Tomar una muestra de aceite y enviarla a PIV para un análisis del aceite
- Para las piezas de recambio, las reparaciones o cualquier otra solicitud, tener siempre a mano el tipo y el número de serie, así como una descripción detallada del fallo

Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH

El resto de tareas deben ser realizadas por personal técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH. Cualquier otro personal no está autorizado a realizar estos trabajos. Para la realización de los trabajos correspondientes, póngase en contacto con el servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH, véase Capítulo "Servicio técnico" página 9.

2.4.2 PERSONAL NO AUTORIZADO

ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte para el personal no utilizado debido a los riesgos en la zona de peligro y de trabajo!

El personal no autorizado que no cumpla los requisitos aquí descritos no conoce los peligros del área de trabajo. Por tanto, el personal no autorizado corre el peligro de sufrir lesiones físicas graves e incluso la muerte.

- El personal no autorizado debe mantenerse fuera de la zona de peligro y de trabajo.
- En caso de duda, consultar a la persona e indicarle que se retire fuera del área de peligro y de trabajo.
- Si personal no autorizado invade la zona de peligro y de trabajo debe interrumpir los trabajos.

Instrucción

El propietario debe instruir periódicamente al personal. Para facilitar el seguimiento debe rellenarse completamente y archivarse el protocolo de instrucción (véase Anexo).

2.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El equipo de protección personal sirve para proteger a las personas frente a posible deterioro de la seguridad y la salud durante el trabajo.

Durante la realización de las tareas en el engranaje o junto a éste el personal debe llevar puesto el equipo de protección personal indicado específicamente en las distintas secciones del presente manual.

Descripción del equipo de protección personal

A continuación se indica el equipo de protección personal:

Tabla 5:

	<p>Ropa de protección personal</p> <p>La ropa de protección personal es ropa de trabajo pegada al cuerpo y resistente a roturas, con mangas estrechas y sin partes protuberantes. El traje de protección personal sirve para protegerse frente al polvillo generado por las tareas de limpieza.</p>
	<p>Protección de las vías respiratorias</p> <p>La protección de las vías respiratorias sirve para protegerse frente al polvillo y la neblina de aceite perjudiciales para la salud.</p>
	<p>Cascos de protección para los oídos</p> <p>Los cascos de protección sirven para prevenir daños auditivos por el efecto del ruido.</p>
	<p>Casco</p> <p>Los cascos de protección protegen la cabeza frente a posibles caídas de objetos, cargas en suspensión o golpes contra objetos sólidos.</p>
	<p>Gafas de seguridad</p> <p>Las gafas de seguridad sirven para proteger los ojos frente a la proyección de piezas y salpicaduras de líquidos.</p>

SEGURIDAD

	Guantes de protección Los guantes de protección sirven para proteger las manos frente a la fricción, raspaduras, pinchazos o lesiones profundas, sustancias químicas agresivas, así como frente al contacto con superficies calientes.
	Botas de seguridad Las botas de seguridad protegen los pies frente a aplastamiento, la caída de piezas y el resbalamiento sobre suelo deslizante.

2.6 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

PELIGRO



¡Peligro de muerte por mal funcionamiento de dispositivos de seguridad!

Si los dispositivos de seguridad no están funcionando o están deshabilitados, existe el riesgo de graves lesiones o la muerte.

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionen a la perfección y estén instalados correctamente antes de empezar a trabajar.
- Nunca deshabilitar o sortear los dispositivos de seguridad.
- Asegurarse de que todos los dispositivos de seguridad estén siempre accesibles.

NOTA:

Observe los manuales de instrucciones de las piezas adquiridas.

2.6.1 DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE RESGUARDO

Capuchas de protección para extremos de árboles y ventiladores

Los dispositivos de protección de resguardo evitan el contacto con piezas móviles.

2.6.2 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD ADICIONALES PARA EL USO EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

PELIGRO



El uso adecuado del equipo en atmósferas potencialmente explosivas requiere el cumplimiento de la Directiva 2014/34/EU y sus normas, así como las normativas nacionales correspondientes.

En concreto, nos referimos al capítulo 1 artículo 1 (1) b) de dicha directiva. La conexión y el procesamiento adecuados de las señales eléctricas de los sensores (por ej., a través de dispositivos de control y de regulación) son elementos fundamentales del concepto de seguridad.

Termómetro de resistencia

Supervisa la temperatura del aceite para engranajes.

PELIGRO



Superar los límites especificados puede provocar una fuente de cebado. Apagar la caja de engranajes si alcanza estos límites.

Para los límites, consultar "Distintivo Ex" página 22.

Punto de conexión a tierra

Establece una conexión equipotencial.

PELIGRO



Una conexión a tierra insuficiente puede provocar fuentes de cebado.

Thermosensor

Monitoriza la temperatura del aceite para engranajes.

PELIGRO



Superar los límites especificados puede provocar una fuente de cebado. Apagar la caja de engranajes si alcanza estos límites.

Para los límites, consultar "Distintivo Ex" página 22.

Supervisión del nivel de aceite mediante interruptor de flotador

Monitoriza el nivel de aceite del engranaje y conmuta al accionamiento en caso de descenso indebido del nivel de aceite en el engranaje.

PELIGRO



Sensor utilizado en la categoría 2 = zona 1 / 21

Un nivel de aceite bajo puede provocar una fuente de cebado. Apagar la caja de engranajes si alcanza el límite especificado para el uso.

Caudalímetro

Monitoriza el caudal de aceite.

Presostato

Monitoriza la presión del aceite.

PELIGRO



Interruptor de flujo + Interruptor de presión

Se utilizan si la bomba y la válvula de sobrepresión están presentes

La circulación a través de la válvula de sobrepresión y / o una cantidad demasiado pequeña de aceite que fluye por la bomba pueden causar fuentes de cebado por sobrecalentamiento (ver "Funcionamiento normal" página 107).

Calentamiento

PELIGRO



El calentamiento puede ser necesario para alcanzar viscosidades específicas. Un exceso de viscosidad puede causar un calentamiento excesivo y, por tanto, una fuente de cebado.

Indicador de suciedad del filtro de aceite

Indica el nivel de suciedad del filtro de aceite.

Sensor de vibración

Avisa al detectar vibraciones en el lugar de vigilancia.

SEGURIDAD

2.6.3 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE SUMINISTRO INDEPENDIENTE

El propietario debe reequipar los siguientes dispositivos de seguridad si fuera preciso:

- Sistema de desconexión de emergencia para toda la instalación en la que va montado el engranaje.
- Conexión equipotencial e interruptor de fallas a tierra
- Dispositivos de protección para partes móviles, como el árbol de accionamiento y árbol secundario
- Dispositivos de seguridad para desconectar la alimentación eléctrica, evitar la reconexión accidental y evitar los estados operativos descontrolados/accidentales.

2.7 SEÑALIZACIÓN

Los siguientes símbolos e indicaciones se encuentran en la zona de trabajo. Se refieren al entorno inmediato en el que están colocados.

PELIGRO



¡Peligro en caso de rotulación ilegible!

A lo largo del tiempo pueden ensuciarse las pegatinas y rótulos o borrarse quedando ilegibles de cualquier otro modo, de forma que no puedan reconocerse los peligros o las instrucciones de operación necesarias. Esto genera un peligro de sufrir lesiones físicas.

- Todas las instrucciones de seguridad, advertencias e instrucciones de operación deben mantenerse siempre en perfecto estado de legibilidad.
- Los rótulos o pegatinas dañados deben renovarse de inmediato.



La flecha del sentido de giro indica el sentido de giro correcto del accionamiento.



Los puntos de conexión a tierra están señalizados.

2.8 PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

AVISO

¡Peligro para el medio ambiente por manipulación incorrecta de sustancias perjudiciales para el medio ambiente!

En caso de manipulación indebida de sustancias peligrosas para el medio ambiente, en particular en caso de eliminación indebida, pueden producirse daños considerables al medio ambiente.

- Las siguientes instrucciones sobre el procesamiento de sustancias perjudiciales para el medio ambiente y su eliminación deben tenerse presentes en todo momento.
- Si las sustancias perjudiciales para el medio ambiente se vierten accidentalmente al medio ambiente, deben tomarse de inmediato las medidas oportunas. En caso de duda, informe a las autoridades competentes sobre los daños y tome las medidas oportunas.

Se utilizan las siguientes sustancias perjudiciales para el medio ambiente:

Aceite de engranajes

El aceite de engranajes puede contener sustancias venenosas. No deben entrar en contacto con el medio ambiente. Debe ser eliminado por una empresa especialista en esta área.

Lubricante-refrigerante y filtro

El lubricante-refrigerante y el filtro de los sistemas de lubricante-refrigerante pueden contener sustancias venenosas. No deben entrar en contacto con el medio ambiente. Debe ser eliminado por una empresa especialista en esta área.

Protección anticorrosiva

La protección anticorrosiva puede contener sustancias venenosas. No deben entrar en contacto con el medio ambiente. Debe ser eliminado por una empresa especialista en esta área.

Papel en el extremo del árbol

El papel que protege los extremos del árbol y las superficies de funcionamiento mecanizadas contiene protección anticorrosiva. La protección anticorrosiva puede contener sustancias venenosas. No deben entrar en contacto con el medio ambiente. Debe ser eliminado por una empresa especialista en esta área.

Componentes eléctricos y electrónicos

Los componentes de acoplamiento pueden llevar montados componentes eléctricos y electrónicos.

Los componentes eléctricos y electrónicos pueden contener materiales venenosos. Estos componentes deben recogerse de forma separada y depositarse en puestos de recogida municipales o ser eliminados por una empresa especializada.

Estos componentes son, entre otros: luminarias, condensadores con PCB, componentes con mercurio, placas de circuito impreso, pantallas PLC, pilas, cables eléctricos externos o condensadores de electrolito.

3 DATOS TÉCNICOS

NOTA:

Se aplican las indicaciones de la placa de características y la descripción técnica de la confirmación de pedido de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

3.1 DISTINTIVO EX

Descripción general

El distintivo Ex contiene la siguiente información:

Tabla 6:

Grupo I Minería	
Categoría	
M1	M2
Para el uso seguro en atmósferas explosivas	Desconexión al entrar en atmósfera explosiva

Tabla 7:

Grupo II Resto de atmósferas explosivas					
Categoría 1		Categoría 2		Categoría 3	
G	D	G	D	G	D
Gas	Polvo	Gas	Polvo	Gas	Polvo
Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Para el uso seguro en atmósferas explosivas		Muy seguro con atmósferas explosivas frecuentes		Apto para el uso en atmósferas explosivas poco frecuentes	
Constante a frecuente > 100 h al año		Frecuentemente de 10 a 100 h al año		Infrecuente y solo durante un breve intervalo de tiempo > 10 h al año	

Tabla 8:

Clase de temperatura para el gas	Temperatura superficial máxima admisible	Temperatura de aceite máxima admisible si no se establece lo contrario en documentación específica del pedido
T1	450 °C	90 °C
T2	300 °C	90 °C
T3	200 °C	90 °C
T4	135 °C	80 °C
T5	100 °C	Clase de temperatura no permitida
T6	85 °C	Clase de temperatura no permitida

Tabla 9:

temperatura superficial máx. (para el polvo)	temperatura de aceite máx. admisible si no se establece lo contrario en documentación específica del pedido
>160°C	90 °C
150°C<T≤160°C	80 °C
135°C<T≤150°C	70 °C
100°C<T≤135°C	60 °C
T≤100°C	no permitido
La capa de polvo se debe mantener ≤ 5mm	

Todas las cajas de engranajes tienen protección "h" según ISO 80079-37. Esto significa "Equipo no eléctrico para el uso en atmósferas potencialmente explosivas".

Ejemplo

Fig. 1: Ejemplo de distintivo Ex

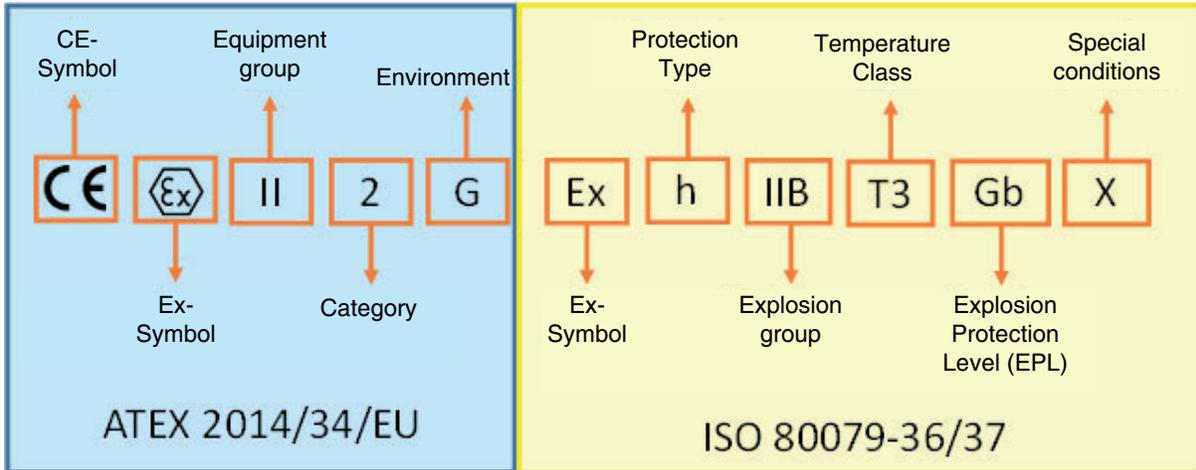


Tabla 10:

Símbolos	Designación	Significado
CE	Símbolo CE	Marca de conformidad según el artículo 5.4 de la Directiva 2006/42/CE. Aplicada por el fabricante antes de la circulación.
II	Grupo de dispositivo	La unidad de engranaje está aprobada para el uso en áreas explosivas diferentes de la minería.
2G	Categoría de dispositivo	Para la categoría de dispositivo 2G, se puede producir ocasionalmente una atmósfera hecha explosiva a través del gas (G). El dispositivo garantiza un alto grado de seguridad y se puede utilizar en la zona 1 y en la zona 2.
h	Tipo de protección contra el cebado	Equipo no eléctrico para el uso en atmósferas potencialmente explosivas según ISO 80079-37.
T3	Clase de temperatura	La temperatura superficial no supera los 200°C
X	Marca adicional	Indica el requisito de cumplir condiciones ambientales especiales, en este caso para la temperatura ambiente (ver sección en "Datos técnicos").

DATOS TÉCNICOS

3.2 PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Fig. 2: Placa de características estándar

DANA BREVINI Motion Systems			
Type:			
Serial No:		Weight: [kg]	
P1: [kW]		T2: [kNm]	
n1: [rpm]	i:	Build:	
Oil:			
Grease:			
Brevini Motion Systems		www.dana-industrial.com	
Produced: Dana Motion Systems Deutschland GmbH		W 5013-1123213	

Fig. 3: Placa de características ATEX

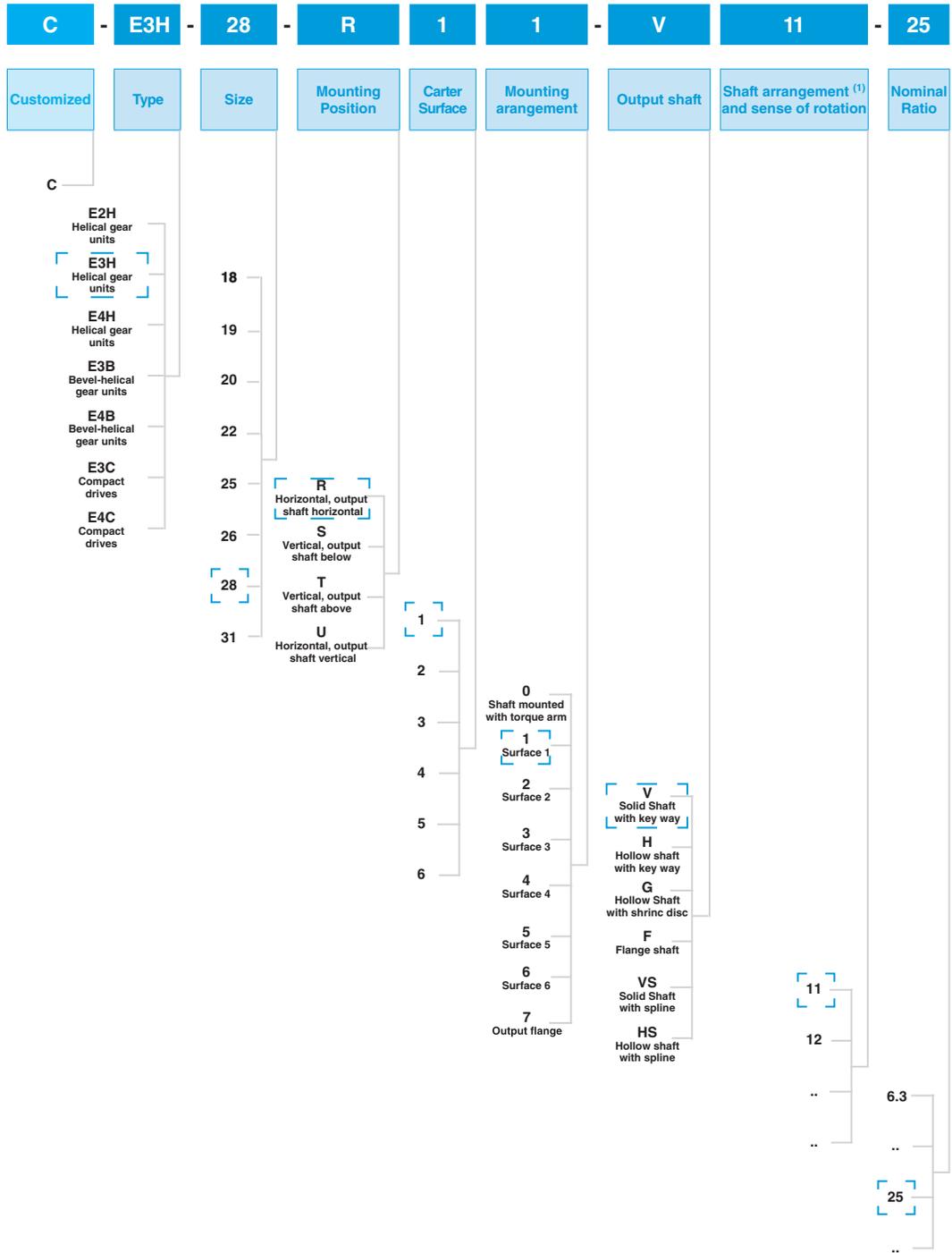
DANA BREVINI Motion Systems			
CE Ex			
Type:			
Serial No:		Weight: [kg]	
P1: [kW]		T2: [kNm]	
n1: [rpm]	i:	Build:	
Oil:			
Grease:			
Brevini Motion Systems		www.dana-industrial.com	
Produced: Dana Motion Systems Deutschland GmbH		W 5013-1123214	

La placa de características se encuentra en la carcasa del engranaje y contiene la siguiente información:

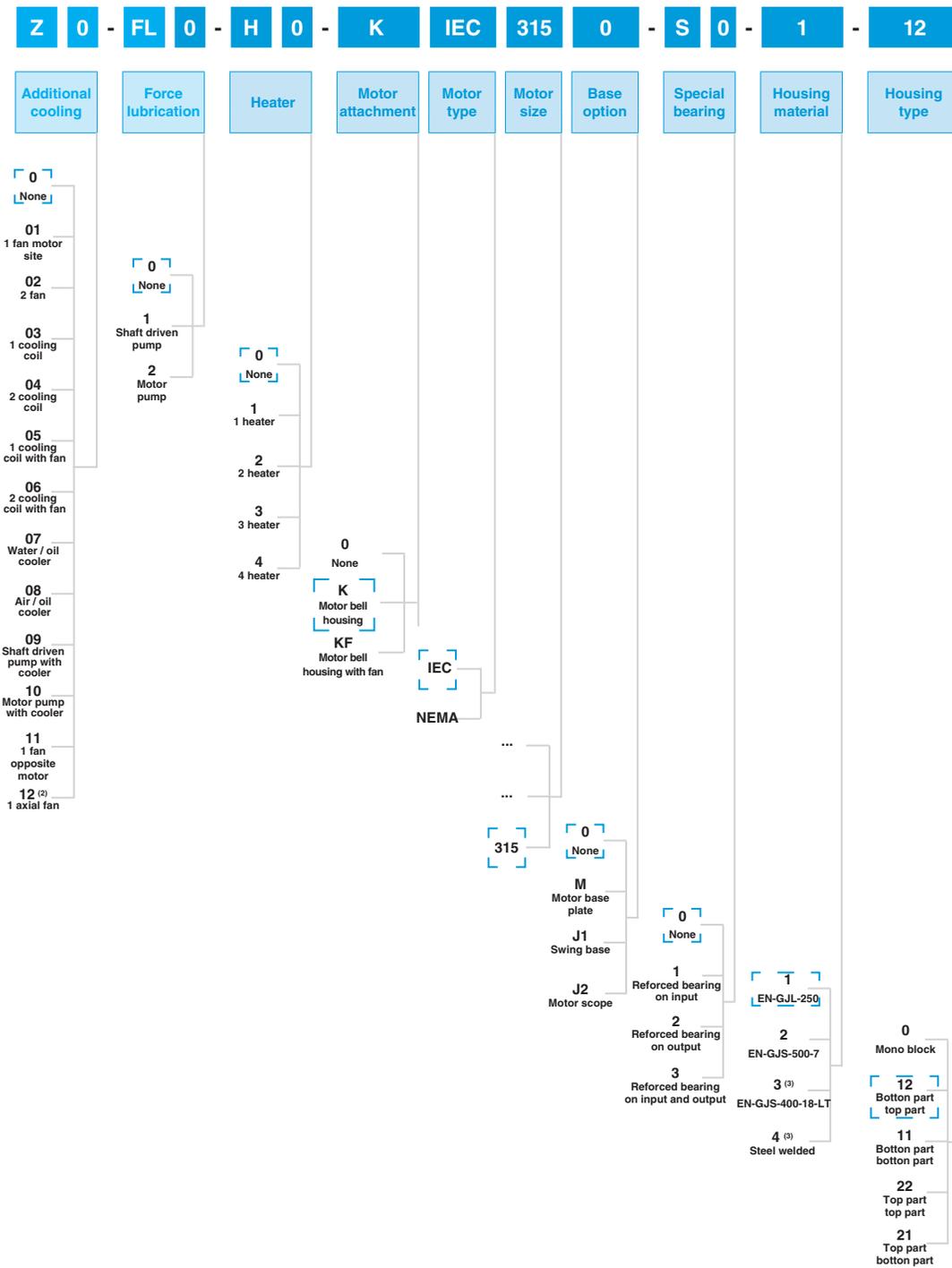
- Modelo ATEX: Denominación ATEX
- Tipo
- Tipo
- Número de serie
- Potencia de accionamiento P1 [kW]
- Par de giro de accionamiento T2 [kNm]
- Revoluciones del engranaje n1 [min-1]
- Transmisión i
- Fecha de fabricación del engranaje
- Tipo de aceite, clase de viscosidad VG y cantidad de aceite [l]
- Clase de grasa, cantidad de lubricación y número de puntos de lubricación
- Datos específicos del cliente
- Fabricante

4 DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

4.1 DENOMINACIÓN DE PEDIDO



DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO



4.2 DESCRIPCIÓN BREVE

Descripción general

El engranaje convierte las revoluciones y el par de giro de un accionamiento. El accionamiento tiene lugar con el propio par de giro. La potencia de accionamiento se conduce a través de un engranaje reductor desde el árbol de accionamiento hasta el árbol secundario.

Estructura constructiva

Consulte la descripción técnica y el plano de repuestos separados.

Lubricación

Consulte la descripción técnica separada.

Refrigeración

Consulte la descripción técnica separada.

Equipos de monitorización y control

Consulte la descripción técnica separada.

Ambiente

Si no se establece lo contrario en las especificaciones técnicas, la caja de engranajes se debe almacenar y utilizar en espacios cerrados protegida de los ambientes corrosivos y los rayos.

4.2.1 CUBIERTA DE ENGRANAJES

El alojamiento consta de una construcción monobloque o separada con diseño compacto y resistente a la torsión. La forma del alojamiento otorga características térmicas, de ruido y vibración favorables.

La cubierta de engranajes montada viene con los siguientes componentes

- 1 - Respiradero / Rellenador de aceite (ventilación de escape / llenado de aceite)
- 2 - Ventana de inspección (inspección)
- 3 - Tapón de drenaje magnético (para drenar aceite)
- 4 - Indicador de nivel de aceite (nivel de aceite máx. y mín. mostrado)
- 5 - Argollas de elevación (para elevar la unidad de engranajes)

4.2.2 INTERIOR DE ENGRANAJES

Los engranajes/ejes de piñón se fabrican con revestimiento de aceros aleados carburizados endurecidos/templados hasta una dureza de 58-62HRC y con conexión a tierra con clase de calidad de DIN 5/6. Esto facilita un movimiento fluido y un funcionamiento sin vibraciones. Las parejas de engranajes con dientes en espiral están diseñadas según un sistema de profundidad constante de los dientes (Klingelberg Zyκλο-Paloid) para transmitir un par elevado y garantizar un porcentaje superior de contacto. Los ejes de velocidad baja son de acero al carbono enfriados y templados al engranaje de giro con ajustes de alta interferencia con llaves paralelas que transmiten el par máximo con fiabilidad.

4.2.3 COJINETES

Todos los cojinetes de rodillo son de tipo antifricción diseñados adecuadamente para absorber las cargas radiales/axiales de los engranajes y con vida útil L10 de más de 50000 horas.

4.2.4 RETENES DE ACEITE

Los retenes de aceite son de materiales (caucho de nitrilo butadieno o Viton) que dependen de las condiciones ambientales y de funcionamiento, con labio individual o doble para la prevención del polvo. Se suministran retenes de laberinto especiales para aplicaciones especiales.

4.2.5 LUBRICACIÓN

a - Lubricación por inmersión: Sumergiendo los engranajes en el lubricante se lleva el aceite a todas las partes pertinentes y se disipa el calor de los engranajes

b - Lubricación forzada Las unidades de engranajes con altas velocidades periféricas altas o velocidades de entrada altas se suministran con sistema de lubricación forzada con bombas de ejes o bombas motorizadas para la lubricación

Las unidades de engranajes de aplicaciones críticas y disipación del calor superior se suministran con sistemas de lubricación externa con intercambiadores de calor. (Los sistemas de apoyo se suministran bajo solicitud)

Motor – Bomba – Filtros – Intercambiador de calor – Interruptores de control (Flujo/Presión/Temperatura) - Monitorización de las condiciones.

4.2.6 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

- a - Refrigeración con ventilador; Las unidades de engranajes con ventilador incorporado en los ejes de velocidad alta disipa más el calor y protege el engranaje contra el sobrecalentamiento.
- b - Tubos de aletas: Los tubos de aletas se montan en el cárter de aceite para una circulación del agua normal o refrigerada para transportar más calor desde el lubricante.
- c - Sistema de lubricación externa: La unidad de engranajes con intercambiadores de calor proporciona una mayor disipación del calor requerida con una capacidad térmica elevada, si se limita con ventilador y bobina de refrigeración. Consultar el punto n° "Lubricación" página 27 para más información.

4.2.7 UNIDADES DE TRANSMISIÓN AUXILIAR

Las unidades de engranajes se suministran con unidades de engranajes auxiliares con acoplamiento de rebasamiento para los pasos iniciales o para operaciones de mantenimiento de pocas aplicaciones.

4.2.8 ACCESORIOS ADICIONALES

Rueda libre de rebasamiento

Se suministra con pulverizadores de funcionamiento centrífugo. El eje de salida de la unidad de engranajes auxiliar se acopla con el eje de entrada o intermedio de la unidad de engranajes principal con acoplamientos de rebasamiento. Para un funcionamiento para los pasos iniciales, el par se transmite a través de la unidad de engranajes auxiliar. Para velocidades superiores, los elementos de bloqueo se levantarán, entrando en funcionamiento la unidad de engranajes principal, y el acoplamiento de rebasamiento funcionará sin desgaste. Esto también ayuda a realizar las actividades de mantenimiento con funcionamiento a velocidad baja.

Retenciones

Caja de engranajes para aplicaciones de transporte de cintas diseñada con apoyos para prevenir la rotación inversa, lo que evita accidentes en caso de fallos de alimentación.

Disco de contracción

Los ejes huecos de salida están equipados con disco de contracción en algunas aplicaciones para sujetar el eje del equipo y transmitir el par diseñado. El procedimiento de ajuste se muestra en "Posicionamiento del disco cinchado en el árbol secundario del engranaje (eje hueco)" página 90.

Calentadores de aceite

Los calentadores de aceite están insertados en el depósito del aceite lubricante para mantener la temperatura mín. de funcionamiento del lubricante (por encima del punto de fluidez) para la puesta en marcha de la unidad de engranajes en algunas aplicaciones.

Montaje del brazo de torsión

Las unidades de engranajes montadas en eje están diseñadas con brazo de torsión adecuado para absorber la fuerza de torsión y facilitar un funcionamiento fluido del equipo. Las unidades de engranajes con base oscilante también se suministran con brazo de torsión dependiendo de si el suministro incluye la estructura de base.

4.2.9 UNIDADES DE ENGRANAJE VERTICAL

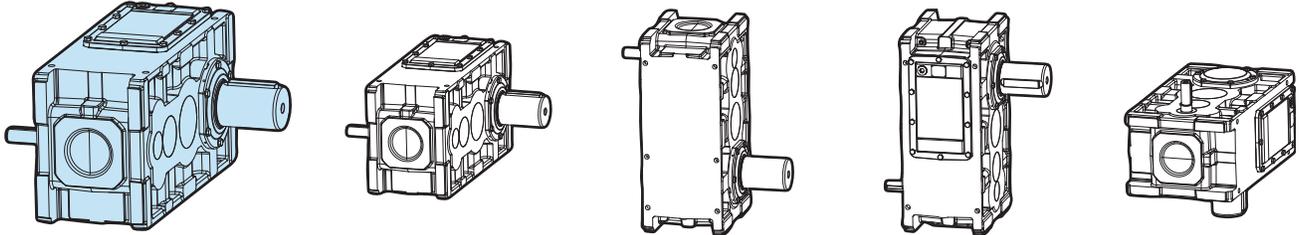
Los ejes de velocidad baja de aplicación vertical están diseñados con lubricación con grasa para evitar fugas de aceite y para la seguridad del proceso. Dichas unidades de engranajes también llevan bridas de retención para restringir el flujo de aceite al cojinete final de transmisión del eje de salida y fugas adicionales.

4.3 POSICIÓN DE LA UNIDAD DE ENGRANAJES

4.3.1 ALOJAMIENTO MONOBLOQUE

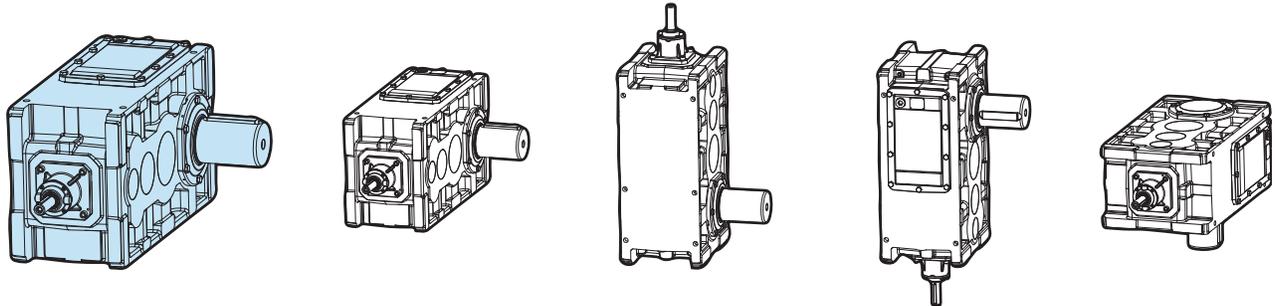
Unidades de engranajes helicoidales E2H, E3H y E4H

Fig. 4: Unidad de engranajes paralela



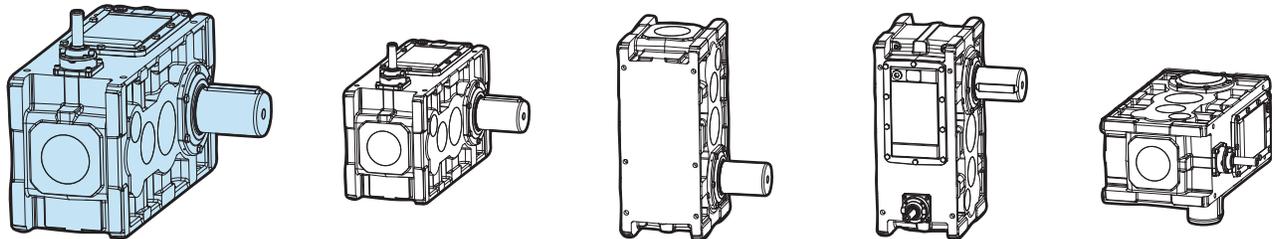
Unidades de engranajes helicoidales biselados E3B y E4B

Fig. 5: Unidad de engranajes en ángulo recto



Transmisiones compactas E3C y E4C

Fig. 6: Unidad de engranajes compacta



DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

4.3.2 ALOJAMIENTO DIVIDIDO

Unidades de engranajes helicoidales E2H, E3H y E4H

Fig. 7: Versión de alojamiento 12

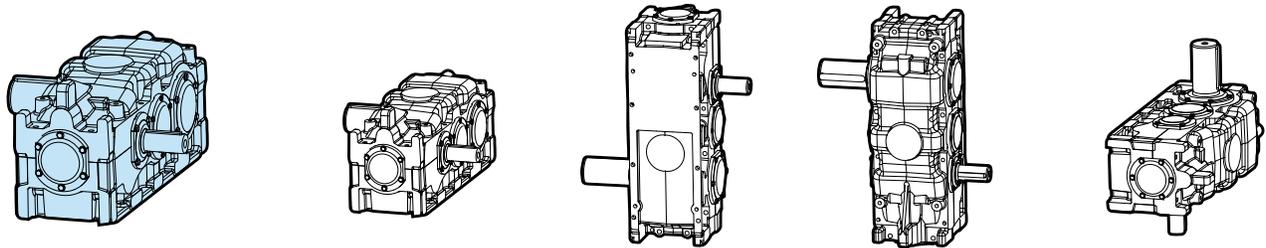
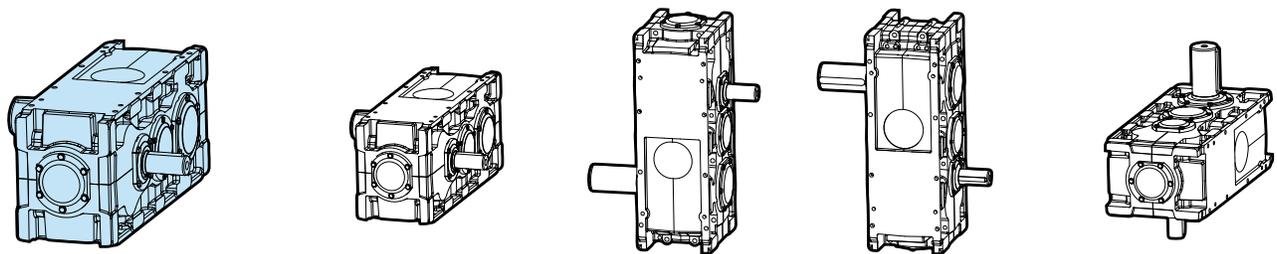


Fig. 8: Versión de alojamiento 11



Unidades de engranajes helicoidales biselados E3B y E4B

Fig. 9: Versión de alojamiento 12

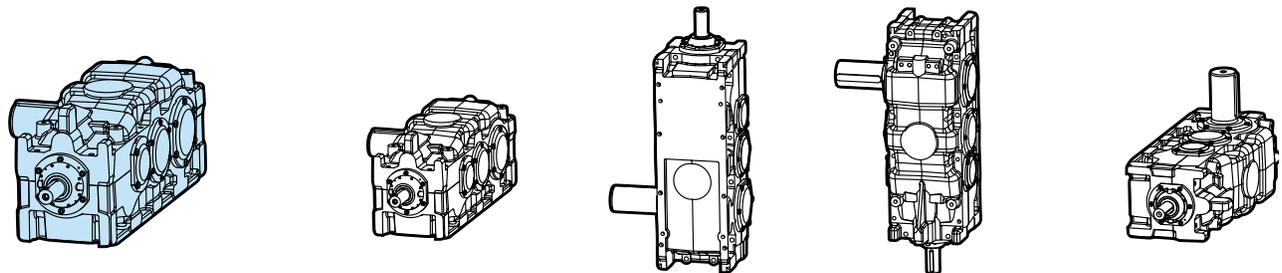
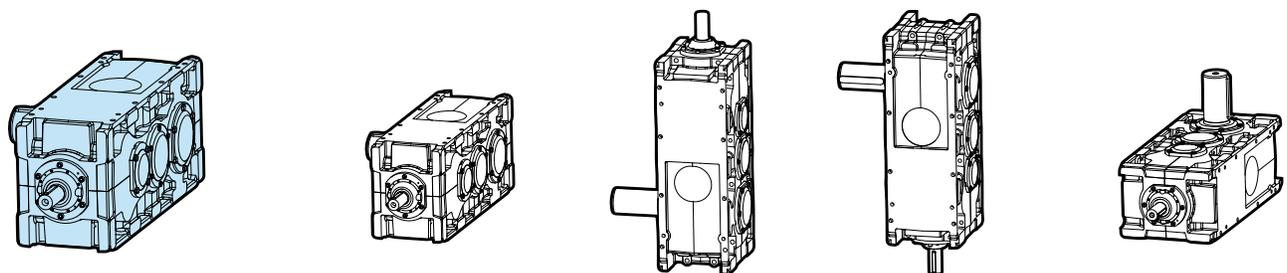
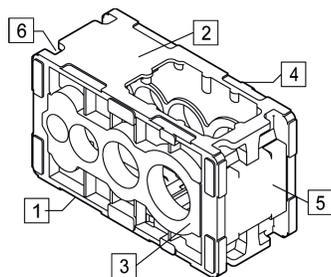


Fig. 10: Versión de alojamiento 11



4.4 SUPERFICIES DE CUBIERTA



Las superficies de cubierta están numeradas del 1 al 6 para facilitar la identificación. Consultar la hoja de dimensiones de la unidad de engranajes para la configuración admisible.

Ejemplo

Tabla 11:

R1	R – unidad de engranajes horizontal
	1 – superficie 1 por debajo

4.5 ESQUEMAS DE EJE Y DIRECCIONES DE ROTACIÓN

Tabla 12:

	Indicación de direcciones de rotación
	Indicación de superficie inferior
	Extremo de eje adicional o eje continuo
	Posición del trinquete
	Eje hueco con disco de contracción solo para tamaño 31

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

Visión de conjunto



Visión de conjunto de diseños y posiciones de la unidad de engranajes:

Tabla 13:

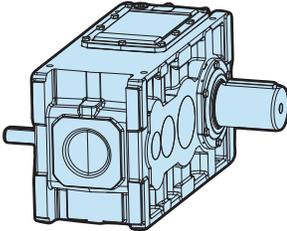
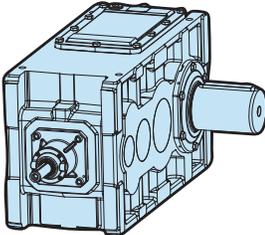
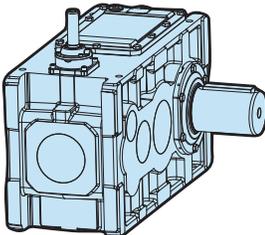
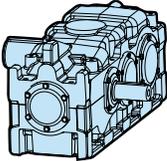
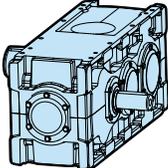
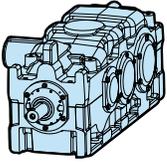
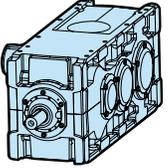
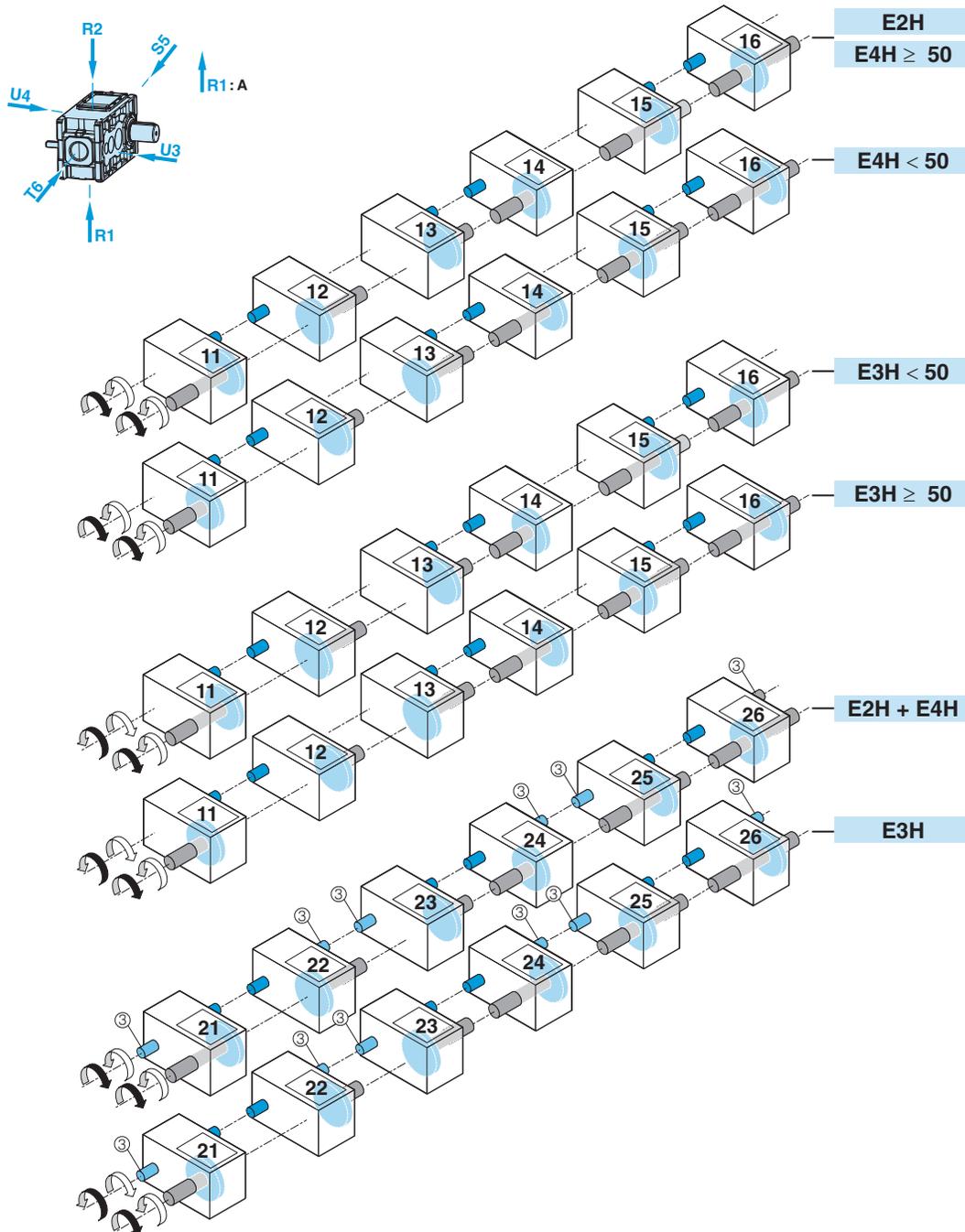
Tipo	ALOJAMIENTO MONOBLOQUE	Superficies y posiciones de montaje		Pág.
Engranajes helicoidales		E2H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	"Unidades de engranajes helicoidales E2H, E3H y E4H" página 33
		E3H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	
		E4H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	
Engranajes helicoidales biselados		E3B	R1, R2, S5, T6, U3, U4	"Unidades de engranajes helicoidales biselados E3B y E4B" página 35
		E4B	R1, R2, S5, T6, U3, U4	
Engranajes compactos		E3C E4C	R1	"Transmisiones compactas E3C, E4C ...R1" página 37
		E3C E4C	S5, T6, U3, U4	"Transmisiones compactas E3C, E4C ...S5, T6, U3, U4" página 38

Tabla 14:

Tipo	ALOJAMIENTO DIVIDIDO		Superficies y posiciones de montaje		Pág.
Engranajes helicoidales	Versión de alojamiento 12 	Versión de alojamiento 11 	E2H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	"Unidades de engranajes helicoidales E2H, E3H y E4H" página 33
			E3H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	
			E4H	R1, R2, S5, T6, U3, U4	
Engranajes helicoidales biselados	Versión de alojamiento 12 	Versión de alojamiento 11 	E3B	R1, R2, S5, T6, U3, U4	"Unidades de engranajes helicoidales biselados E3B y E4B" página 35
			E4B	R1, R2, S5, T6, U3, U4	

4.6 UNIDADES DE ENGRANAJES HELICOIDALES E2H, E3H Y E4H

Fig. 11: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para unidades de engranajes helicoidales

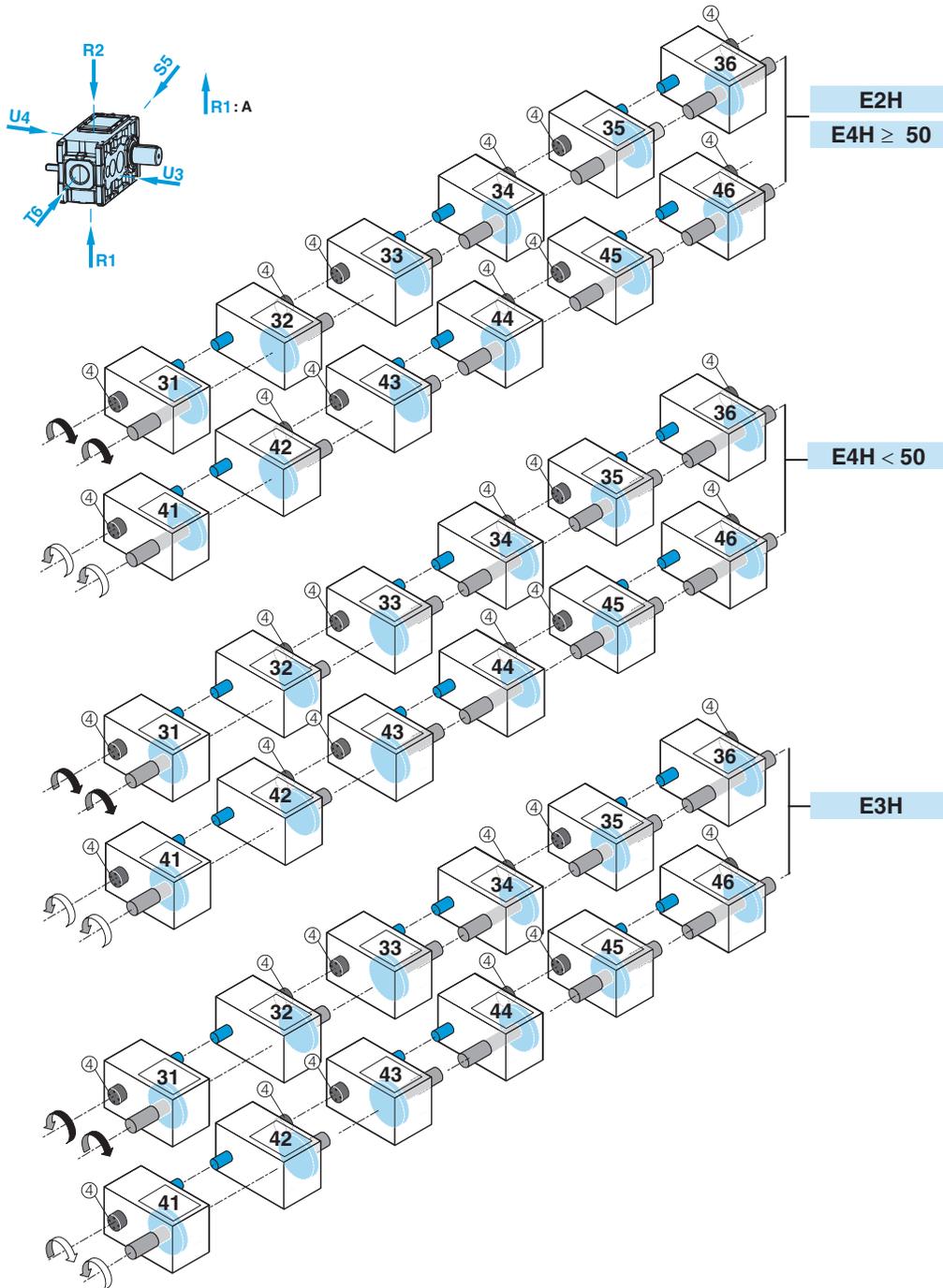


	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	③ Ejes de entrada con doble extensión
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

Unidades de engranajes helicoidales E2H, E3H y E4H

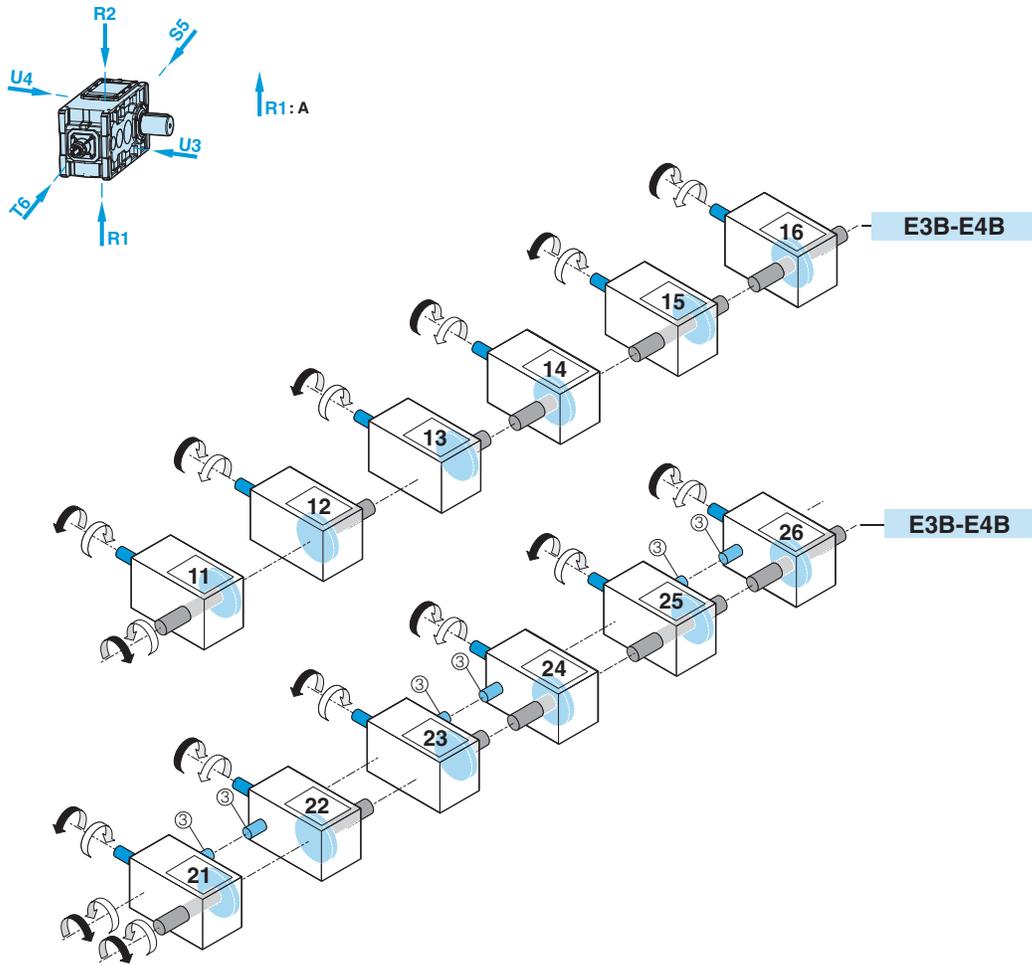
Fig. 12: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para unidades de engranajes helicoidales



	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	Ⓔ Apoyo
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

4.7 UNIDADES DE ENGRANAJES HELICOIDALES BISELADOS E3B Y E4B

Fig. 13: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para unidades de engranajes helicoidales biselados

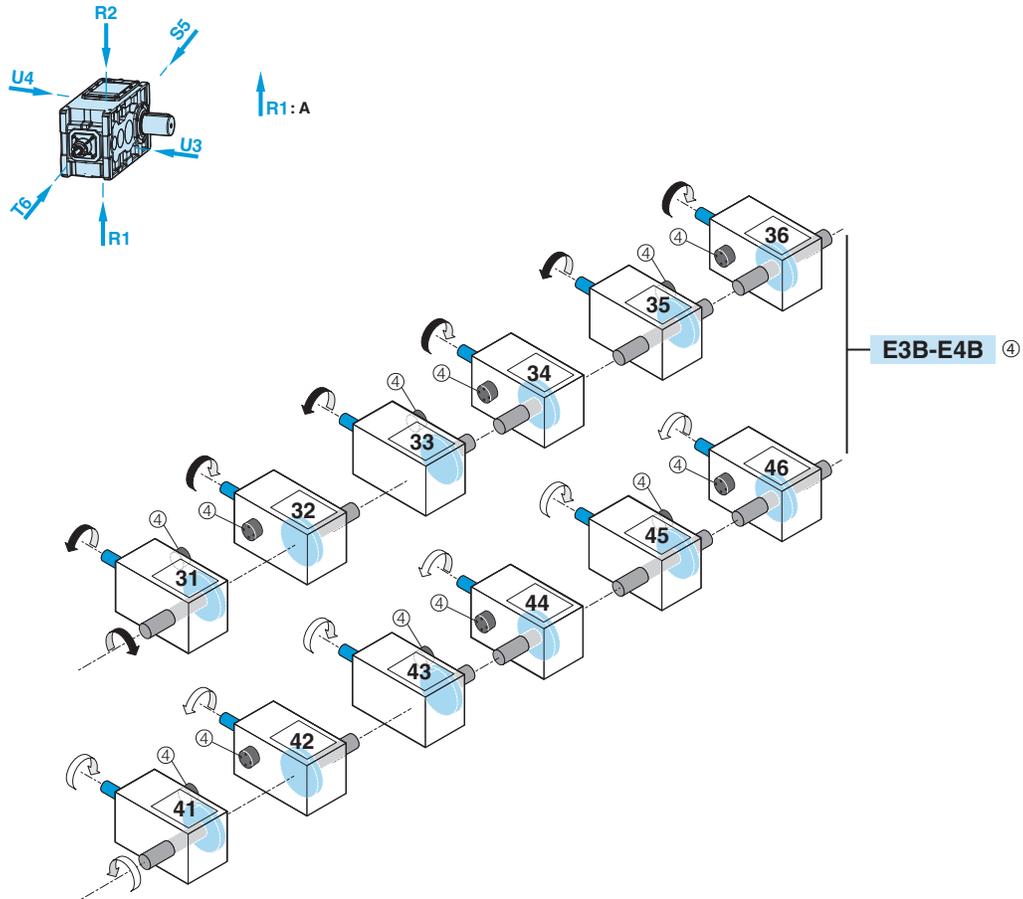


	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	③ Ejes de entrada con doble extensión
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

Unidades de engranajes helicoidales biselados E3B y E4B

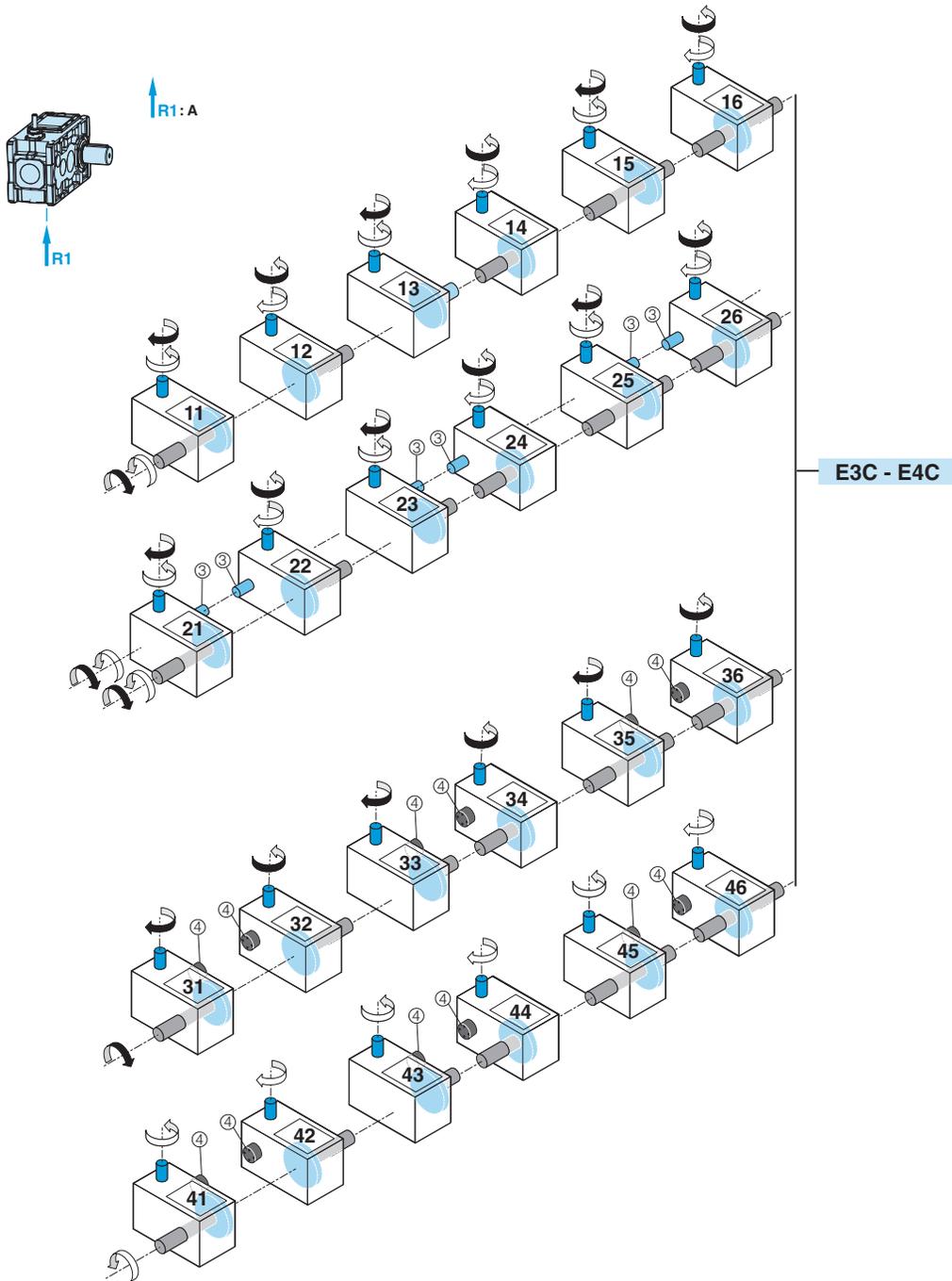
Fig. 14: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para unidades de engranajes helicoidales biselados



	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	④ Apoyo
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

4.8 TRANSMISIONES COMPACTAS E3C, E4C ...R1

Fig. 15: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para transmisiones compactas

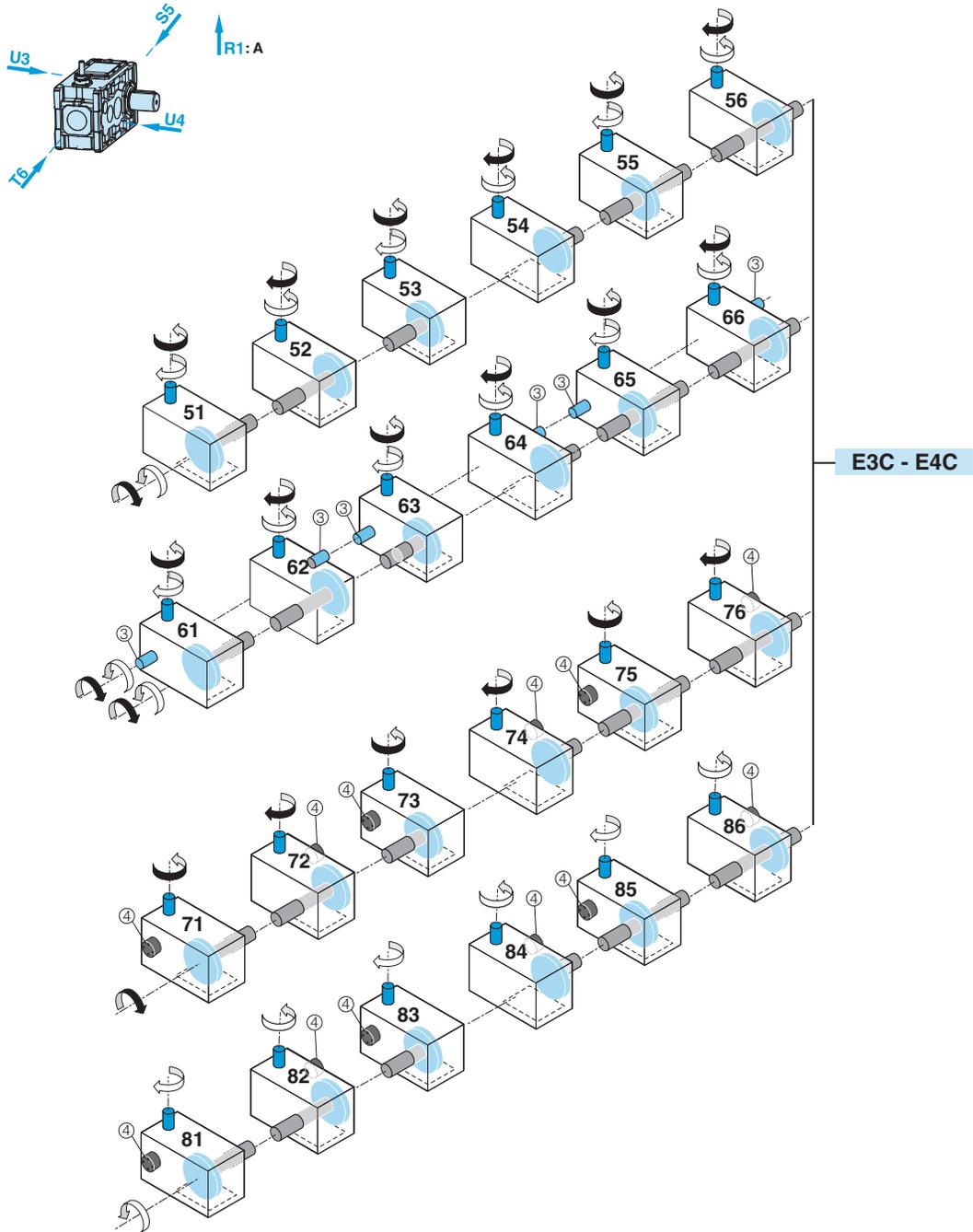


	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	③ Ejes de entrada con doble extensión
	④ Apoyo
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

4.9 TRANSMISIONES COMPACTAS E3C, E4C ...S5, T6, U3, U4

Fig. 16: Esquemas de eje y direcciones de rotaciones para transmisiones compactas



	Ejes de entrada
	Ejes de salida
	③ Ejes de entrada con doble extensión
	④ Apoyo
A	Posiciones de montaje y superficie inferior

4.10 ELEMENTOS DE INDICACIÓN, MEDICIÓN Y OPERACIÓN

El equipo puede llevar los siguientes elementos de indicación:

- Varilla de aceite estándar, visor de aceite, mirilla
- Termómetro de aceite
- Manómetro
- Filtro indicador de nivel de suciedad
- Limitador de nivel de llenado
- Termómetro de resistencia
- Caudalímetro
- Presostato
- Sensor de vibración

4.11 HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES PARA EL USO EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Zonas 0 y 20

En las zonas 0 y 20, utilizar solo herramientas que no puedan generar chispas y sean adecuadas para el ambiente ATEX correspondiente.

 PELIGRO	
	Peligro de fuente de cebado.

Zonas 1 y 2

En las zonas 1 y 2, utilizar solo herramientas de acero que no puedan generar más de una chispa cuando se utilizan y sean adecuadas para el ambiente ATEX correspondiente. Las herramientas que generan lluvias de chispas solo son admisibles si se garantiza que no haya atmósfera explosiva en el lugar de trabajo.

IIC

En caso de peligro de explosiones por sustancias del grupo de explosión IIC se aplica una prohibición de uso general en zona 1 para cualquier tipo de herramientas de acero.

Herramientas y medios auxiliares

Se necesitan las siguientes herramientas y medios auxiliares para su uso en atmósferas explosivas:

- Kit de llave inglesa
- Llave dinamométrica
- Kit de destornilladores
- Kit de llaves de tubo hexagonales
- Dispositivo de montaje
- Posiblemente elementos niveladores (discos, anillos distanciadores)
- Material de fijación para árboles de accionamiento/secundario
- Lubricante (Molycote®)
- Medio de fijación de tornillos, p.ej. Loctite 243

4.12 ACCESORIOS

Unidad de engranajes eléctrica

Elemento de calentamiento

Para las piezas compradas aparte, consultar los manuales de uso incluidos

Para los accesorios adicionales, consultar el catálogo

5 TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Los distintos modelos del engranaje pueden tener muy diversos tamaños y pesos.

Los medios de transporte no se incluyen en el suministro de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

5.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE

Cargas suspendidas

ADVERTENCIA

¡Peligro de muerte por cargas suspendidas!

Las cargas pueden oscilar y caer durante el transporte. Esto puede provocar lesiones graves o incluso mortales.

- Proteger siempre la ruta de transporte.
- Nunca entrar en el ámbito de oscilación o en la zona bajo cargas suspendidas.
- Solo el personal formado está autorizado para realizar el transporte. Consultar el protocolo de instrucciones en el apéndice.
- Mover cargas solo bajo supervisión.
- Utilizar solo equipos de elevación aprobados e instrumentos de sujeción con capacidad de carga suficiente. Seguir los manuales de uso del equipo de elevación.
- Nunca utilizar equipos de elevación, cuerdas o correas dañados.
- Utilizar una barra transversal adecuada.
- Bajar la carga al salir del lugar de trabajo.

Peligro de resbalamiento

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por resbalamiento!

A través de las juntas dañadas pueden producirse fugas de aceite. Al resbalar con este aceite pueden producirse lesiones físicas de gravedad.

- Recoja las fugas de aceite de inmediato y elimine el aceite recogido conforme a la normativa local vigente.
- Limpie el suelo.

Transporte indebido

AVISO

¡Daños materiales por transporte indebido!

El transporte indebido puede hacer que caigan piezas durante el transporte. Si esto sucede, pueden producirse daños a bienes materiales considerables.

- Al descargar piezas de transporte durante la entrega, así como durante el transporte dentro de la propia empresa, proceda con cuidado y observe los símbolos e indicaciones que figuran en el embalaje.
- Utilice exclusivamente los puntos de anclaje previstos.
- Retire los medios de embalaje inmediatamente después de haber realizado el montaje.

5.2 INSPECCIÓN DE TRANSPORTE

Al recibir el producto, compruebe el envío de inmediato para confirmar su integridad y ausencia de daños de transporte.

Si detecta daños de transporte exteriores, proceda del siguiente modo:

- No realice el envío por su cuenta.
- Notifique el alcance de los daños de transporte en la documentación del transportista o el albarán.
- Inicie la reclamación.

NOTA:

Reclame cualquier falta si la detecta. La garantía solo puede reclamarse dentro de los plazos de reclamación vigentes.

5.3 EMBALAJE

Embalaje

Cada una de las piezas de embalaje va embalada conforme a las condiciones de transporte esperadas.

El embalaje debe proteger todos los componentes frente a posibles daños de transporte, la corrosión u otros desperfectos hasta el montaje. Por lo tanto, no destruya el embalaje, sino retírelo de inmediato antes del montaje.

Cintas tensoras

El engranaje va fijado al pallet mediante cintas tensoras.

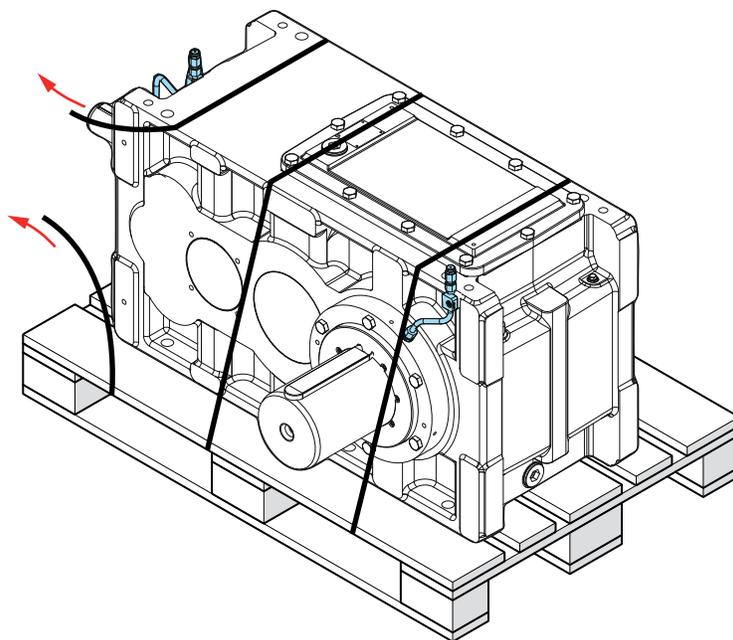
CUIDADO

¡Peligro de lesiones físicas por bordes o esquinas afilados de las cintas tensoras!

Las cintas tensoras a través de las cuales va fijado el engranaje al pallet tienen bordes afilados. Las cintas tensoras retroceden con acción de resorte al cortarlas y sus extremos son afilados. Al entrar en contacto con cintas tensoras de bordes afilados puede sufrir lesiones físicas.

- Lleve guantes de protección.
- Al cortar sitúese de forma que no pueda peligrar su integridad al rebotar los extremos de la cinta tensora.
- Elimine las cintas tensoras conforme a la normativa vigente.

Fig. 17: Cintas tensoras



Equipamiento de protección

- Guantes de protección
- Gafas de seguridad

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Soltar las cintas de sujeción

CUIDADO

¡Peligro de lesiones físicas en las cintas tensoras con carrera de resorte!

- 1 - Corte las cintas tensoras con una cizalla.
- 2 - Elimine las cintas tensoras conforme a la normativa vigente.

Manipulación de materiales de embalaje

El material de embalaje debe eliminarse conforme a las disposiciones legales vigentes y la normativa local.

AVISO

¡Peligro para el medio ambiente por eliminación indebida!

Los materiales de embalaje son valiosas materias primas y la mayoría de las veces pueden reutilizarse o procesarse y reciclarse. La eliminación indebida de los materiales de embalaje puede poner en peligro el medio ambiente.

- Elimine los materiales de embalaje de forma respetuosa con el medio ambiente.
- Observe la normativa de eliminación de residuos local vigente. Si fuera preciso, encargue a una empresa especializada la eliminación de dichos residuos.

Materiales de embalaje

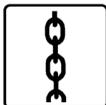
El embalaje se adapta a la ruta de transporte y a las condiciones climatológicas esperadas. Es posible utilizar los siguientes materiales de embalaje:

- Madera
- Lámina
- Polynet™
- Papel de protección anticorrosión BRANORost™
- Pintura de protección
- Bolsa desecante
- Cintas tensoras
- Cartón
- Papel UCI/bolsa UCI

5.4 SÍMBOLOS EN EL EMBALAJE

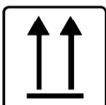
El embalaje lleva los siguientes símbolos: Siempre debe tener presentes los símbolos durante el transporte.

Anclar aquí



Colocar los medios de anclaje únicamente en los lugares señalizados mediante este símbolo

Arriba



Las puntas de flecha del símbolo señalizan la parte superior de la unidad de embalaje. Estas deben mirar siempre hacia arriba, porque de lo contrario el contenido podría sufrir daños.

Punto de gravedad



Señaliza el punto de gravedad de las unidades de embalaje.
Observe el punto de gravedad al levantar y transportar cargas.

Sensible a la humedad



Proteger las unidades de embalaje frente a la humedad y mantener secas.

Frágil



Señaliza las unidades de embalaje que contienen objetos frágiles o delicados.
Trate con cuidado la unidad de embalaje, sin dejarla caer ni exponerla a golpes.

Carretilla industrial/montacargas



La unidad de embalaje puede transportarse mediante una carretilla industrial.
Levantar por este punto utilizando la carretilla industrial.

Protección térmica (calor)



El engranaje debe protegerse frente al calor y la radiación directa del sol mediante una cubierta.

Protección térmica (frío)



El engranaje debe protegerse frente al frío mediante una cubierta.

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

No abrir embalaje



Antes de abrir el embalaje, lea el manual de instrucciones.

Gancho manual prohibido



Está prohibido utilizar ganchos manuales para evitar daños en el engranaje y los componentes acoplados.

No desembalar

No desembalar

El contenido de este embalaje está protegido mediante papel BRANORost anticorrosivo, cuyo efecto se genera mediante la evaporación constante del principio activo.



Solo se debe retirar el embalaje cuando se vaya a utilizar próximamente.

En caso de auditorías de control, el embalaje BRANORost debe volver a cerrarse de forma estanca lo más rápidamente posible. Si el embalaje BRANORost está dañado deberá sustituirse.

La protección anticorrosión de las superficies mecanizadas mediante una capa de grasa debe comprobarse y, si fuera preciso, mejorarse o sustituirse.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Zona prohibida



No debe invadirse la zona del engranaje, incluso si el engranaje está embalado.

5.5 TRANSPORTE

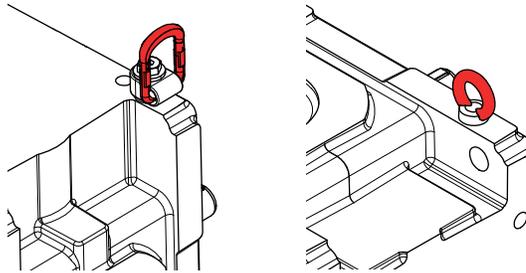
5.5.1 PUNTOS DE ENGANCHE EN EL ENGRANAJE

Los engranajes pueden elevarse mediante argollas, cáncamos según DIN 580 o bien, mediante caballetes de tracción (no incluidos en el suministro de Dana Motion Systems Deutschland GmbH).

Seleccionar los dispositivos de elevación en función del peso total del conjunto que se debe elevar.

En caso de accesorios conectados al alojamiento, tener en cuenta el peso adicional de la selección.

Fig. 18: Argollas, cáncamos y caballetes de tracción



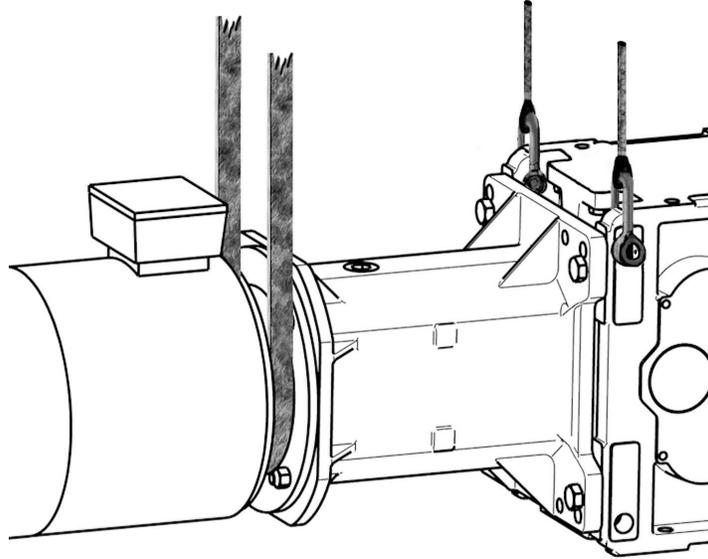
Transporte con motor

- Equipamiento de protección
 - Ropa de protección personal
 - Botas de seguridad
 - Casco
 - Guantes de protección
- Herramienta especial:
 - Travesaño

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Correa

Fig. 19: Transporte con motor



ADVERTENCIA

Peligro de aplastamiento por anclaje incorrecto del engranaje

El anclaje indebido puede causar el desplome de la unidad de embalaje, así como graves lesiones físicas y daños materiales.

1 - Los motores atornillados a la linterna del motor deben estabilizarse mediante una correa.

Enganche del engranaje

2 - Enganchar la carga principal del engranaje y el motor a los enganches del engranaje.

NOTA:

La correa sirve exclusivamente de apoyo.

Las argollas portantes que posiblemente estén disponibles no deben utilizarse para el transporte de la combinación engranaje-motor.

3 - Tirar de la correa siempre en vertical hacia arriba con respecto del eje central. Utilizar para ello un travesaño para el transporte.

5.5.2 CONSEJOS DE TRANSPORTE DEL ENGRANAJE

Deben observarse los siguientes consejos siempre que se vaya a transportar el engranaje.

- La carcasa de la serie Brevini EvoMax™ tiene un tamaño que le permite transmitir las fuerzas resultantes del servicio con seguridad. Los puntos de anclaje de la carcasa solo pueden captar las fuerzas por peso del engranaje.
- Los puntos de anclaje no tienen un tamaño adecuado para transportar una máquina completa, sino solo para transportar el engranaje. En las unidades de accionamiento engranaje y motor sobre bastidor, los puntos de anclaje se encuentran en el bastidor. Véase Capítulo "Ejemplos de transporte del engranaje" página 47.
- El transporte indebido puede dañar el engranaje o incluso la máquina completa. El transporte de engranajes equipados con equipos auxiliares, tales como bombas de aceite, manómetros, termómetros, etc. requieren un cuidado especial.
- El peso total del engranaje junto con los componentes acoplados figura en la documentación del transportista o el albarán.
- Los engranajes deben elevarse exclusivamente mediante los puntos de enganche establecidos. Estos vienen señalizados en el engranaje mediante pegatinas.
- No deben ejercerse fuerzas transversales sobre los puntos de anclaje. Los cabos o cadenas deben estar siempre colocados en un ángulo recto con respecto a la superficie de anclaje. Esto es, para transportar el engranaje con o sin bastidor o la unidad engranaje-motor siempre debe utilizarse un travesaño (véase imágenes de ejemplo de aplicación).
- Las roscas frontales a los extremos del árbol no deben utilizarse nunca para alojar cáncamos para el transporte.
- Los extremos de árbol nunca deben utilizarse como puntos de anclaje para el transporte.
- Los medios de anclaje deben estar dispuestos con seguridad para soportar el peso del engranaje.
- El transporte del engranaje debe realizarse evitando cualquier lesión física a personas o daños en el engranaje. Así, pueden producirse, por ejemplo, golpes sobre los extremos de árbol libres que a su vez pueden dañar el engranaje.
- El transporte del engranaje debe realizarse únicamente utilizando los medios de transporte adecuados para ello. La grúa y los elementos de elevación o polipastos deben poder soportar el peso de las unidades de transporte. Proteja los cabos de transporte para evitar daños por bordes afilados.
- El usuario debe estar autorizado a operar la grúa.
- Transportar el engranaje evacuando antes todo el aceite que lleva en su interior. Si es inevitable, transporte el engranaje con el aceite en su interior, aunque debe tomar las medidas adecuadas. El aceite en movimiento puede hacer que vibre el engranaje.
- Si es posible, deje el engranaje o bien, toda la máquina en su embalaje para el transporte (pallet) y transpórtelos mediante una horquilla apiladora.
- Evite que los tubos de aceite o componentes acoplados dañen el engranaje, lo aplasten o abollen.
- Durante el transporte el engranaje debe permanecer recto, nunca inclinado.
- Los engranajes tampoco deben apilarse unos sobre otros en el interior de su embalaje.
- El engranaje no debe guardarse en pasillos o salidas de emergencia.
- El engranaje no debe guardarse delante de sistemas contra incendios o extintores.

5.5.3 EJEMPLOS DE TRANSPORTE DEL ENGRANAJE

Vista general de los ejemplos

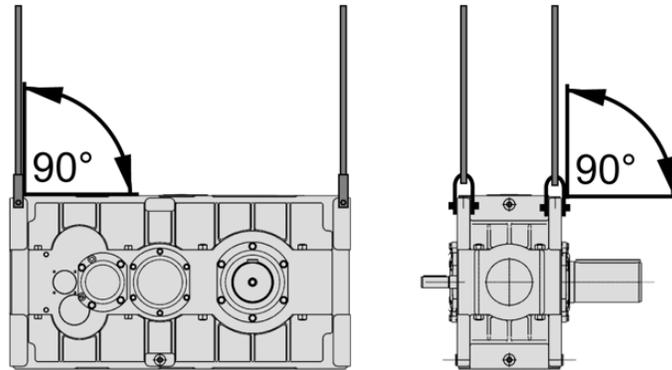


- 2 unidades de engranajes Brevini EvoMax™
- 2 unidades de engranajes Brevini EvoMax™ con alojamiento de campana y motor
- 2 unidades de engranajes Brevini EvoMax™ con motor y embrague/freno en el soporte
- Unidades de engranajes Brevini EvoMax™ con motor y transmisión de correa

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Brevini EvoMax™ 2

Fig. 20: Brevini EvoMax™ 2



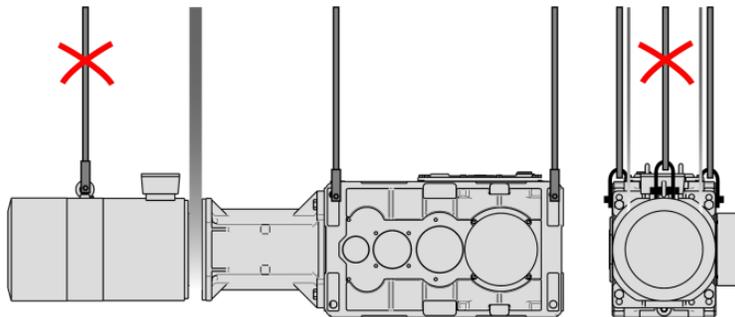
Transporte con cabos o cadenas mediante travesaño
Enganche, si es posible, mediante argollas o caballetes de tracción.

NOTA:

Los cabos, correas o cadenas deben utilizarse siempre en posición de ángulo recto con respecto del punto de anclaje.

Brevini EvoMax™2 con linterna de motor y motor

Fig. 21: Brevini EvoMax™ 2 con linterna de motor y motor



Transporte mediante travesaño

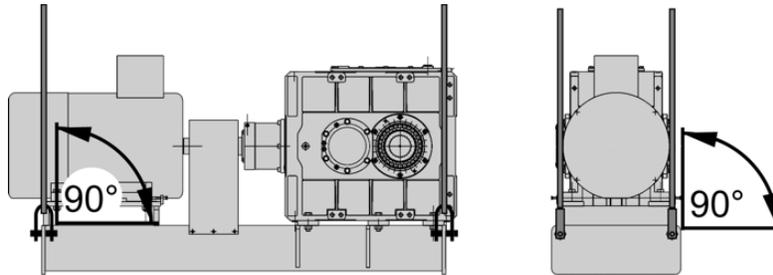
NOTA:

El motor se debe estabilizar utilizando una suspensión adicional. Suspender el peso principal de la unidad de engranajes y el motor de los puntos de suspensión de la unidad de engranajes. La suspensión adicional es solo para el soporte y la alineación. No utilizar los ojetes de elevación del motor (marcados con X en "Figura 21" página 48) para este fin.

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Brevini EvoMax™ 2 con motor y embrague/freno en bastidor página

Fig. 22: Brevini EvoMax™ 2 con motor y embrague/freno en bastidor página

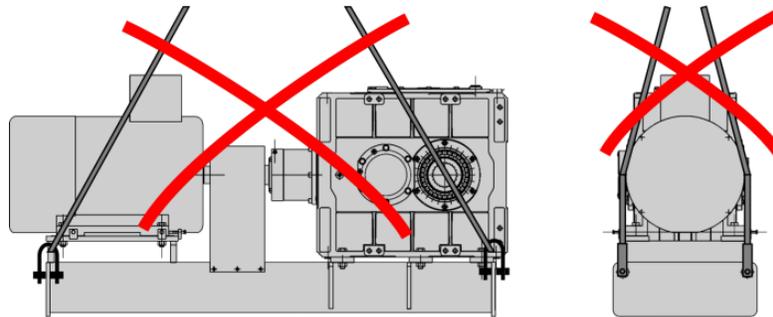


Transporte mediante travesaño

NOTA:

Los cabos o cadenas solo pueden anclarse en vertical en los puntos de enganche señalizados del bastidor.

Fig. 23: Transporte incorrecto



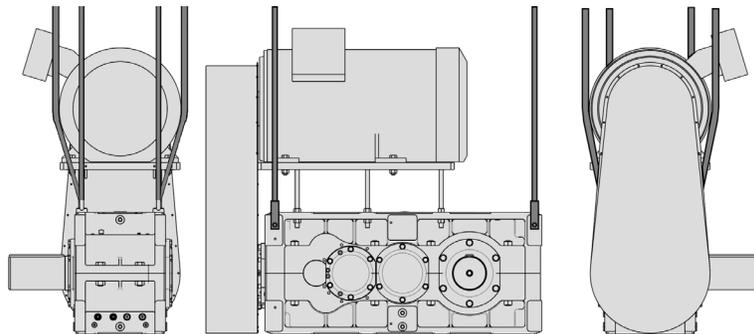
NOTA:

Nunca apriete los cabos/cadenas en diagonal con respecto al enganche.

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Brevini EvoMax™ con motor y accionamiento de correa

Fig. 24: Brevini EvoMax™ con motor y accionamiento de correa



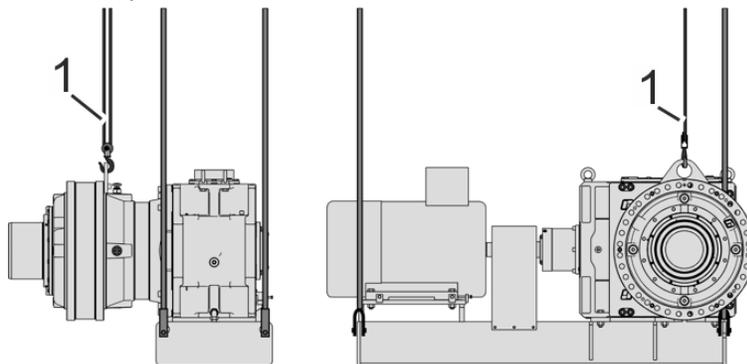
Transporte mediante travesaño

NOTA:

La estructura del motor y los puntos de enganche del motor no deben utilizarse para elevarlo.

Engranaje combinado de alta potencia con motor sobre bastidor

Fig. 25: Engranaje combinado de alta potencia con motor sobre bastidor



Transporte mediante travesaño

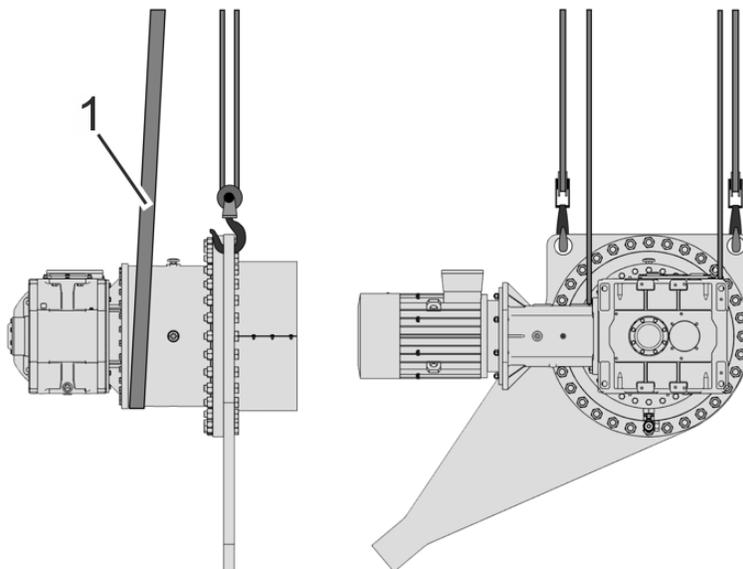
NOTA:

La carga principal del engranaje combinado se engancha al bastidor del engranaje. El enganche del engranaje planetario ("Figura 25" página 50) sirve para posicionar y soportar.

Nunca enganche los cabos/cadenas en diagonal con respecto al bastidor.

Engranaje combinado de alta potencia con motor y brazo de torsión

Fig. 26: Engranaje combinado de alta potencia con motor y brazo de torsión



Transporte mediante travesaño

NOTA:

La carga principal del engranaje combinado se engancha a los enganches del engranaje. La correa tensora adicional ("Figura 26" página 51) sirve exclusivamente para orientar y soportar.

El brazo del brazo de torsión no debe utilizarse como punto de anclaje y debe fijarse durante el transporte para evitar golpes u otros movimientos accidentales.

5.5.4 ANCLAJES

- Equipamiento de protección:
 - Ropa de trabajo de protección
 - Calzado de seguridad
 - Casco industrial
 - Guantes de protección
- Herramienta especial:
 - Travesaño

PELIGRO



¡Peligro de aplastamiento por caída de unidades de embalaje!

El anclaje indebido puede causar el desplome del engranaje, así como graves lesiones físicas y daños materiales.

- 1 - Anclar siempre al bastidor base utilizando cabos o cadenas tensados en posición vertical. Véase: "Puntos de enganche en el engranaje" página 45, "Consejos de transporte del engranaje" página 47, "Ejemplos de transporte del engranaje" página 47.
- 2 - Asegúrese de que la unidad de transporte está colgada en posición recta y, si fuera preciso, observe el punto de gravedad fuera de eje.
- 3 - Iniciar el transporte.

5.6 ALMACENAJE

ⓘ NOTA:

En ocasiones pueden verse instrucciones de almacenaje en las unidades de embalaje que difieren de los requisitos del presente manual. Cúmplalas como corresponda.

Deben observarse los siguientes consejos:

- Independientemente de la futura posición de montaje, el engranaje se guarda preferiblemente en posición R. Véase Capítulo "Posición de la unidad de engranajes" página 29.
- Está prohibido el apilado de engranajes. Tampoco pueden apilarse los engranajes embalados en cajas.
- El engranaje debe guardarse en un lugar resguardado de la intemperie y seco.
- El rango de temperatura admisible es de +5 °C a +35 °C.
- Cuando el almacenaje se realiza en exteriores, el engranaje debe cubrirse con cuidado de forma que no se pueda acumular humedad ni cuerpos extraños (suciedad, polvo) en el engranaje.
- Debe evitarse en todo caso la acumulación de humedad. La humedad relativa máxima admisible es del 60 %.
- El engranaje no debe exponerse a fluctuaciones repentinas de temperatura.
- El engranaje no debe exponerse a productos químicos agresivos o a otros productos similares que puedan tener efectos perjudiciales.
- No debe dañarse el revestimiento del engranaje. Cualquier daño puede causar la merma de protección exterior y la corrosión.
- La protección anticorrosión de las superficies mecanizadas mediante una capa de grasa debe comprobarse y, si fuera preciso, mejorarse o sustituirse.
- En caso de almacenaje superior a 3 meses, debe comprobarse periódicamente el estado de todos los componentes y del embalaje.
- Para evitar daños, el engranaje debe guardarse todo el tiempo en un lugar libre de vibraciones, por ejemplo, colocado sobre elementos de goma.
- Si el engranaje se almacena durante más de 6 meses, recomendamos antes de la puesta en marcha la sustitución de las juntas de los árboles.
- El engranaje debe transportarse y almacenarse en su embalaje original.
- No debe dañarse la conservación de los árboles mediante el papel BRANORost.
- En caso de daños en la conservación de los árboles, debe aplicar de nuevo esta medida de protección. El papel BRANORost ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

5.7 CONSERVACIÓN

ⓘ NOTA:

La siguiente directriz de conservación es únicamente aplicable para los engranajes Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Para todos los componentes de acoplamiento se aplican las instrucciones de uso y directrices de conservación correspondientes de los distintos fabricantes.

El engranaje viene de fábrica sin aceite.

En la planta de Dana Motion Systems Deutschland GmbH se realizó una conservación básica según capítulo "Conservación básica del engranaje" página 55.

Si el engranaje viene con carga de aceite, póngase en contacto con Dana Motion Systems Deutschland GmbH para la conservación de estos engranajes, la información de contacto figura en capítulo "Servicio técnico" página 9.

ⓘ NOTA:

Los poliglicoles no se tratan en este manual de instrucciones y no están autorizados como lubricante para los engranajes, a menos que se consulte a Dana Motion Systems Deutschland GmbH!

Instrucciones de conservación



Vista general de directrices de conservación:

- Estado de conservación del engranaje de fábrica "Estado de conservación del engranaje de fábrica" página 53
- Conservación básica del engranaje "Conservación básica del engranaje" página 55
 - Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH para engranajes con lubricante mineral, sintético (polialfaolefina) y lubricante biodegradable "Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH para engranajes con lubricante mineral, sintético (polialfaolefina) y lubricante biodegradable" página 55
 - Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH para engranajes con lubricante mineral, sintético (polialfaolefina) y lubricante biodegradable "Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH para engranajes con lubricante mineral, sintético (polialfaolefina) y lubricante biodegradable" página 56
- Posterior conservación por el cliente "Posterior conservación por el cliente" página 57
 - Conservación de engranajes con aceite mineral anticorrosión o lubricante fisiológicamente inocuo "Conservación de engranajes con aceite mineral anticorrosión o lubricante fisiológicamente inocuo" página 58
 - Conservación del engranaje mediante la recarga total del engranaje de lubricante "Conservación del engranaje mediante la recarga total del engranaje de lubricante" página 59
- Comprobación de la máquina con conservación posterior "Comprobación de la máquina con conservación posterior" página 61
 - Comprobación de la máquina durante el uso de un aceite mineral anticorrosivo "Comprobación de la máquina durante el uso de un aceite mineral anticorrosivo" página 61
 - Comprobación de la máquina con un engranaje lleno de aceite completamente para su protección anticorrosión "Comprobación de la máquina con un engranaje lleno de aceite completamente para su protección anticorrosión" página 62

5.7.1 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ENGRANAJE DE FÁBRICA

Las superficies interiores y exteriores de la carcasa están revestidas con una capa protectora.

Las superficies exteriores están provistas adicionalmente de un revestimiento.

Los árboles primario y secundario están conservados con papel BRANOróst. Esta conservación no puede dañarse y se mantiene hasta el montaje final del engranaje en la máquina para la conservación de los árboles.

Si se detectan daños en el papel BRANOróst, deberá sustituirlo.

El papel BRANOróst ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

Todas las superficies mecanizadas están engrasadas.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Industria de la alimentación

Si al realizar el pedido se conoce una aplicación para la «industria de la alimentación», se aplicará de fábrica la conservación mediante aceite fisiológicamente inocuo.

De lo contrario, se utilizará un aceite que garantice una protección anticorrosión durante 18 meses para engranajes cerrados de forma estanca.

Conservación básica

Esta conservación básica es una conservación del engranaje de 18 meses (aceite mineral, aceite sintético de polialfaolefinas y aceite biodegradable) o bien, de 6 meses de duración (aceite fisiológicamente inocuo) en engranajes cerrados de forma estanca.

Después de este tiempo deberá comprobarse el estado de conservación del engranaje.

La duración de la conservación viene señalizada mediante una pegatina en el engranaje.

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH

Tabla 15:

Conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH mediante	Aceite mineral con protección anticorrosión especial de 18 meses de duración			Aceite fisiológicamente inocho con protección anticorrosión especial de 6 meses de duración
Lubricante utilizado durante el servicio posterior	Aceite mineral	Aceite sintético (polialfaolefina)	Aceite biodegradable	Aceite seguro desde un punto de vista fisiológico
Conservación básica	Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite mineral	Aceite seguro desde un punto de vista fisiológico
Posible duración de la conservación básica	18 meses	18 meses	18 meses	6 meses
Es obligatorio el enjuague previo al rellenado de lubricante	No	No	En función de la directriz del fabricante del aceite y de la norma VDMA 24569	No
Duración de la conservación para los árboles mediante papel BRANOROST	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses

Conservación posterior por el cliente

Tabla 16:

Conservación posterior por el cliente con	Aceite mineral con protección anticorrosión especial de 18 meses de duración			Aceite fisiológicamente inocho con protección anticorrosión especial de 6 meses de duración
Lubricante utilizado durante el servicio posterior	Aceite mineral	Aceite sintético (polialfaolefina)	Aceite biodegradable	Aceite seguro desde un punto de vista fisiológico
Duración de la capa de conservación aplicada posteriormente	18 meses	18 meses	18 meses	6 meses
Número de capas de conservación aplicadas posteriormente por el cliente	1	1	1	2
Duración total máxima de la conservación incluida la capa de conservación básica por Dana Motion Systems Deutschland GmbH	máximo de 36 meses	máximo de 36 meses	máximo de 36 meses	máximo de 18 meses
	Puede aplicarse un tratamiento de conservación posterior después de consultar a Dana Motion Systems Deutschland GmbH			
Duración de la conservación para los árboles mediante papel BRANOROST	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses	Se mantiene durante un máximo de 36 meses

5.7.2 CONSERVACIÓN BÁSICA DEL ENGRANAJE

5.7.2.1 CONSERVACIÓN BÁSICA POR DANA MOTION SYSTEMS DEUTSCHLAND GMBH PARA ENGRANAJES CON LUBRICANTE MINERAL, SINTÉTICO (POLIALFAOLEFINA) Y LUBRICANTE BIODEGRADABLE

El engranaje se conserva independientemente del tipo de aceite utilizado posteriormente por el cliente con aceite mineral especial anticorrosión.

El aceite mineral especial que se adhiere a los dentados después de purgar el aceite garantiza una protección anticorrosión de 18 meses en engranajes cerrados de forma estanca. Para sellar el engranaje de forma estanca, el tornillo de purga de aire se sustituye por un tapón. El tornillo de purga de aire es preservado con seguridad en el engranaje por Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Los árboles primario y secundario están conservados con papel BRANOróst. Esta conservación no debe dañarse. Si se detectan daños en el papel BRANOróst, deberá sustituirlo.

El papel BRANOróst ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

Esta medida permite la conservación del engranaje durante 18 meses.

Todas las superficies mecanizadas están engrasadas.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Antes de la puesta en marcha

PELIGRO



¡Peligro de explosión por gases inflamables!

Al abrir el tapón en la conexión de llenado de aceite pueden salir gases inflamables.

- Está prohibido generar llama abierta, chispas, así como la presencia de objetos calientes.

1 - Antes de la puesta en marcha de la instalación debe sustituirse el tapón por el tornillo de purga de aceite original.

2 - Llenar aceite nuevo del tipo y viscosidad previstos para el servicio mediante el filtro de llenado (filtro de 25 µm) hasta el nivel de aceite de consigna.

Pegatina

El engranaje posee una pegatina que indica:

«El engranaje ha sido conservado con aceite mineral por el fabricante. Si el cliente utiliza otro tipo de lubricante, observar siempre las directrices de uso del fabricante del aceite».

Enjuague del engranaje

NOTA:

Cumpla siempre también la normativa local vigente.

Si el engranaje se conservó con aceite mineral y posteriormente se utiliza aceite fisiológicamente inocuo o biodegradable, enjuague el engranaje a fondo.

5.7.2.2 CONSERVACIÓN BÁSICA POR DANA MOTION SYSTEMS DEUTSCHLAND GMBH PARA ENGRANAJES CON LUBRICANTE MINERAL, SINTÉTICO (POLIALFAOLEFINA) Y LUBRICANTE BIODEGRADABLE

Si Dana Motion Systems Deutschland GmbH conoce el uso del engranaje en el sector de la alimentación, conservará el engranaje aplicando un lubricante fisiológicamente inocuo autorizado por NSF-H1.

El aceite mineral especial que se adhiere a los dentados después de purgar el aceite garantiza una protección anticorrosión de 6 meses en engranajes cerrados de forma estanca. Para sellar el engranaje de forma estanca, el tornillo de purga de aire se sustituye por un tapón. El tornillo de purga de aire es preservado con seguridad en el engranaje por Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Los árboles primario y secundario están conservados con papel BRANORost. Esta conservación no debe dañarse. Si se detectan daños en el papel BRANORost, deberá sustituirlo.

El papel BRANORost ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

Esta medida permite la conservación del engranaje durante 6 meses.

Todas las superficies mecanizadas están engrasadas.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Antes de la puesta en marcha

PELIGRO



¡Peligro de explosión por gases inflamables!

Al abrir el tapón en la conexión de llenado de aceite pueden salir gases inflamables.

- Está prohibido generar llama abierta, chispas, así como la presencia de objetos calientes.

- 1 - Antes de la puesta en marcha de la instalación debe sustituirse el tapón por el tornillo de purga de aceite original.
- 2 - Llenar aceite nuevo del tipo y viscosidad previstos para el servicio mediante el filtro de llenado (filtro de 25 µm) hasta el nivel de aceite de consigna.

Pegatina

El engranaje posee una pegatina que indica:

«El engranaje ha sido conservado por el fabricante aplicando un lubricante fisiológicamente inocuo (según la especificación NSF-H1)».

Enjuague del engranaje

NOTA:

Cumpla siempre también la normativa local vigente.

Si el engranaje hubiera de utilizarse con un lubricante distinto al lubricante fisiológicamente inocuo, enjuague a fondo el engranaje.

5.7.3 POSTERIOR CONSERVACIÓN POR EL CLIENTE

Una vez transcurrido el período de duración del tratamiento de conservación básico aplicado por Dana Motion Systems Deutschland GmbH, el engranaje puede conservarse para cualquier almacenaje posterior previsto del siguiente modo:

Gases inflamables

PELIGRO



¡Peligro de explosión por gases inflamables!

La neblina de aceite puede causar explosiones.

- Está prohibido generar llama abierta, chispas, así como la presencia de objetos calientes.

Trabajo con aceite

ADVERTENCIA

Daños para la salud ocasionados por el aceite

Al respirar neblina de aceite o si la piel entra en contacto con dicha neblina de aceite, pueden producirse daños para la salud.

- Al trabajar con aceites debe llevar siempre la mascarilla, ropa de protección y guantes de protección.

Trabajo en el engranaje

AVISO

¡Daños en el engranaje debido a actuaciones indebidas en el engranaje!

Las tareas mal realizadas en el engranaje pueden causar graves daños en él.

- Impida que cuerpos extraños accedan al interior del engranaje.
- No mezcle nunca lubricantes con base de distintos aceites. Cumpla siempre las especificaciones del fabricante de aceite.
- No dañe las tuberías del engranaje o los componentes acoplados a él.
- No dañe la capa de conservación de los árboles de papel BRANORost. En caso de daños en la conservación de los árboles, debe aplicar de nuevo esta medida de protección.
- Cumpla todas las instrucciones de seguridad.

AVISO

¡Daños medioambientales causados por el aceite!

Las fugas de aceite pueden causar daños medioambientales.

- Recoja todo el aceite fugado y elimínelo conforme a la normativa local vigente.

TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAJE

5.7.3.1 CONSERVACIÓN DE ENGRANAJES CON ACEITE MINERAL ANTICORROSIÓN O LUBRICANTE FISIOLÓGICAMENTE INOCUO

El engranaje puede conservarse mediante aceite mineral anticorrosión o lubricante fisiológicamente inocuo del siguiente modo:

PELIGRO

¡Peligro de explosión por gases inflamables!

1 - Retirar la tapa de mantenimiento.

Zonas de corrosión

2 - Revisar el interior del engranaje para detectar posible corrosión.

3 - Si hay zonas dañadas por la corrosión, avise a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

4 - Si no hay zonas dañadas por la corrosión, aplicar el tratamiento de posconservación al engranaje empleando las medidas adecuadas.

5 - El lubricante utilizado debe garantizar una protección anticorrosión con el engranaje sellado estanco de 18 meses como mínimo o bien, de 6 meses en caso de utilizar lubricante fisiológicamente inocuo.

6 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa y de la tapa. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

7 - Recubrir la tapa del cojinete con sellante. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

8 - Cierre la tapa de mantenimiento. Observe los pares de apriete, véase "Capítulo "Par de apriete" página 68.

Rellenar aceite

9 - Rellenar aceite hasta el nivel de aceite de consigna. Para rellenar aceite, utilizar el filtro correspondiente (malla del filtro 25 µm).

10 - Rotar manualmente el árbol de accionamiento hasta que el árbol secundario haya rotado como mínimo una vez completamente.

- El aceite está totalmente distribuido por el engranaje.

Purga de aceite

11 - Purgar aceite.

- El aceite que se adhiere a los dentados después de purgar el aceite garantiza una protección anticorrosión de 18 o 6 meses en engranajes cerrados de forma estanca.

12 - Para sellar el engranaje de forma estanca, sustituya el tornillo de purga de aire por un tapón.

13 - Preservar el tornillo de purga con seguridad en el engranaje.

Juntas sin contacto

NOTA:

Para conocer si el engranaje lleva juntas sin contacto, consulte la documentación o la descripción técnica.

14 - Si las juntas sin contacto del engranaje están montadas y hay cámaras de grasa, relubrique las cámaras de grasa. Véase Capítulo "Relubricar con grasa las juntas Taconite y las juntas laberínticas sin contacto." página 119.

15 - Si no hay cámaras de grasa disponibles, selle el espacio de separación alrededor de la salida de los árboles de forma estanca.

- Así se evita la salida de aire a través de las juntas sin contacto y el engranaje queda sellado de forma estanca.

Papel BRANORost

NOTA:

Los árboles primario y secundario están conservados con papel BRANORost. Esta conservación no debe dañarse.

16 - Si se detectan daños en el papel BRANORost, deberá sustituirlo.

- El papel BRANORost ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

Esta medida permite conservar el engranaje durante 18 meses y, al utilizar aceite fisiológicamente inocuo, durante 6 meses.

Superficies mecanizadas

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Duración máxima del almacenaje

El proceso de conservación descrito más arriba puede ser realizado por el cliente una vez utilizando un aceite mineral con protección anticorrosión especial o bien, dos veces si se utiliza lubricante fisiológicamente inocuo con protección anticorrosión especial.

Así, un engranaje incluido la conservación básica de Dana Motion Systems Deutschland GmbH puede almacenarse durante 36 meses como máximo.

Los engranajes en los que se aplique un lubricante fisiológicamente inocuo pueden conservarse durante 18 meses como máximo.

Si el engranaje se almacena durante más tiempo, será necesario ponerse en contacto con Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Dana Motion Systems Deutschland GmbH ofrece en estos casos un contrato de mantenimiento con personal propio de la empresa. Los datos de contacto figuran en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

Antes de la puesta en marcha

PELIGRO

¡Peligro de explosión por gases inflamables!

Al abrir el tapón en la conexión de llenado de aceite pueden salir gases inflamables.

- Está prohibido generar llama abierta, chispas, así como la presencia de objetos calientes.

- 1 - Antes de la puesta en marcha de la instalación debe sustituirse el tapón por el tornillo de purga de aceite original.
- 2 - Llenar lubricante nuevo del tipo y viscosidad previstos para el servicio mediante el filtro de llenado (filtro de 25 µm) hasta el nivel de aceite de consigna.

Enjuague del engranaje

NOTA:

Cumpla siempre también la normativa local vigente

Si el engranaje hubiera de utilizarse con un lubricante distinto al lubricante fisiológicamente inocuo, enjuague a fondo el engranaje.

Protocolo de conservación

NOTA:

Recoger la conservación a largo plazo en el protocolo de conservación (véase Anexo).

5.7.3.2 CONSERVACIÓN DEL ENGRANAJE MEDIANTE LA RECARGA TOTAL DEL ENGRANAJE DE LUBRICANTE

NOTA:

La conservación de la unidad de engranajes llenando completamente la unidad de engranajes con lubricante no es posible si la unidad de engranajes contiene cierres sin contacto. Utilizar la variante con el aceite anti-corrosión especial antes descrito (capítulo "Conservación de engranajes con aceite mineral anticorrosión o lubricante fisiológicamente inocuo" página 58). Consultar la documentación o la especificación técnica para saber si la unidad de engranajes contiene cierres sin contacto.

El engranaje puede conservarse como se indica a continuación rellenando el engranaje completamente de lubricante.

PELIGRO



¡Peligro de explosión por gases inflamables!

- 1 - Purgar todo el lubricante del engranaje. Para ello, abra el tornillo de purga de aceite, todas las conexiones de rellenado y tornillos de purga de aire.

Zonas de corrosión

2 - Revisar el interior del engranaje para detectar posible corrosión.

3 - Si hay zonas dañadas por la corrosión, avise a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Cartucho seco

4 - Si no existen zonas dañadas por la corrosión, sustituya el tornillo de purga de aire por un cartucho seco en el equalizador de aceite conectado en posición intermedia.

5 - Revisar el cartucho seco periódicamente conforme a la especificación del fabricante y, si procede, sustituir.

6 - Preservar el tornillo de purga de aire de forma segura en el engranaje, ya que será necesario volver a colocarlo en el engranaje antes de la puesta en marcha.

7 - Independientemente de la posición de montaje posterior, almacenar el engranaje preferiblemente en posición R (capítulo "Par de apriete" página 68).

Rellenado de lubricante

8 - A través de la conexión de la tapa de mantenimiento, llenar lubricante nuevo con el tipo y viscosidad previstos para el servicio mediante el filtro de llenado (filtro de 25 µm de malla) hasta el borde inferior de la conexión de la tapa de mantenimiento.

9 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa y de la tapa. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

10 - Recubrir la tapa del cojinete con sellante. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

11 - Cierre la tapa de mantenimiento. Observe los pares de apriete, véase "Capítulo "Conservación del engranaje mediante la recarga total del engranaje de lubricante" página 59.

12 - En engranajes modelo «S», «T» y «U» que debido a sus componentes acoplados no puedan almacenarse en posición R, rellenar el engranaje completamente a través de las bocas de llenado de aceite.

Papel BRANORost

NOTA:

Los árboles primario y secundario están conservados con papel BRANORost. Esta conservación no debe dañarse.

Si se detectan daños en el papel BRANORost, deberá sustituirlo.

- El papel BRANORost ofrece hasta 3 años de protección anticorrosión.

El lubricante utilizado debe garantizar una protección anticorrosión con el engranaje sellado estanco de 18 meses como mínimo o bien, de 6 meses en caso de utilizar lubricante fisiológicamente inocuo.

Superficies mecanizadas

Véase Capítulo "Conservación del engranaje mediante la recarga total del engranaje de lubricante" página 59.

Duración máxima del almacenaje

El proceso de conservación descrito más arriba puede ser realizado por el cliente una vez utilizando un aceite mineral con protección anticorrosión especial o bien, dos veces si se utiliza lubricante fisiológicamente inocuo con protección anticorrosión especial.

Así, un engranaje incluido la conservación básica de Dana Motion Systems Deutschland GmbH puede almacenarse durante 36 meses como máximo.

Los engranajes en los que se aplique un lubricante fisiológicamente inocuo pueden conservarse durante 18 meses como máximo.

Si el engranaje se almacena durante más tiempo, será necesario ponerse en contacto con Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Dana Motion Systems Deutschland GmbH ofrece en estos casos un contrato de mantenimiento con personal propio de la empresa. Los datos de contacto figuran en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

Antes de la puesta en marcha

- 1 - Asegurarse de mantener el lubricante dentro del límite superior del nivel de agua admisible y observar el estado de uso del lubricante, que debe encontrarse en buen estado. Se aplican los valores límite del fabricante del lubricante utilizado.

PELIGRO



¡Peligro de explosión por gases inflamables!

- Al abrir el tapón en la conexión de llenado de aceite pueden salir gases inflamables.
- Está prohibido generar llama abierta, chispas, así como la presencia de objetos calientes.

Antes de poner en marcha el equipo, purgar lubricante hasta alcanzar el nivel de aceite de consigna y sustituir el cartucho seco junto con el ecualización conectado en posición intermedia por el tornillo de purga de aire original.

Enjuague del engranaje

NOTA:

Cumpla siempre también la normativa local vigente.

Si el engranaje se conservó con aceite mineral y posteriormente se utilizan lubricantes fisiológicamente inocuos o biodegradables, enjuague el engranaje a fondo.

Protocolo de conservación

NOTA:

Recoger la conservación a largo plazo en el protocolo de conservación (véase Anexo).

5.7.4 COMPROBACIÓN DE LA MÁQUINA CON CONSERVACIÓN POSTERIOR

5.7.4.1 COMPROBACIÓN DE LA MÁQUINA DURANTE EL USO DE UN ACEITE MINERAL ANTICORROSIVO

Rellenado de lubricante

- 1 - Si el engranaje va montado en una máquina, debe realizarse una prueba de funcionamiento, agregar lubricante del tipo y viscosidad previstos para el servicio utilizando un filtro de llenado (filtro de 25 µm de malla) hasta el nivel de aceite de consigna.

NOTA:

El relleno de lubricante elimina mediante el lavado la protección anticorrosión.

Enjuague del engranaje

NOTA:

Respetar siempre cualquier disposición legal provisional.

- 2 - Si el engranaje se conservó con aceite mineral y posteriormente se utilizan lubricantes fisiológicamente inocuos o biodegradables, enjuague el engranaje a fondo.
- 3 - Si después de la comprobación vuelve a necesitarse protección anticorrosión, proceder conforme a lo indicado en el capítulo "Posterior conservación por el cliente" página 57.

Papel BRANORost

- 4 - Conservar los ejes de entrada y salida libres utilizando papel BRANORost.

Superficies descubiertas

- 5 - Engrasar ligeramente todas las demás superficies vacías.
- 6 - Ver capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102

5.7.4.2 COMPROBACIÓN DE LA MÁQUINA CON UN ENGRANAJE LLENO DE ACEITE COMPLETAMENTE PARA SU PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN

Purga de lubricante

1 - Si el engranaje va montado en una máquina y la máquina se ha de poner en marcha para realizar una prueba de funcionamiento, purgar el lubricante relleno con fines de conservación hasta alcanzar el nivel de aceite de consigna especificado para el servicio.

Cartucho seco

2 - Sustituir el cartucho seco con equalizador de aceite conectado en posición intermedia por el tornillo de purga de aire.

NOTA:

Al disminuir el nivel de aceite se elimina la capa de protección anticorrosión.

Enjuague del engranaje

NOTA:

Cumpla siempre también la normativa local vigente.

Si el engranaje se conservó con aceite mineral y posteriormente se utilizan lubricantes fisiológicamente inocuos o biodegradables, enjuague el engranaje a fondo.

Protección anticorrosiva

Si después de la comprobación vuelve a necesitarse protección anticorrosión, proceder conforme a lo indicado en el capítulo "Posterior conservación por el cliente" página 57.

Asegurarse de mantener el lubricante dentro del límite superior del nivel de agua admisible y observar el estado de uso del lubricante, que debe encontrarse en buen estado.

Se aplican los valores límite del fabricante del lubricante utilizado.

Papel BRANOróst

3 - Los árboles primario y secundario expuestos están conservados con papel BRANOróst.

Superficies mecanizadas

Engrasar ligeramente el resto de superficies mecanizadas.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

6 INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

NOTA:

La instalación y la primera puesta en marcha deben realizarse exclusivamente por personal cualificado o por personal del servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Instalación y primera puesta en marcha indebidas

PELIGRO

¡Peligro de muerte por instalación o puesta en marcha indebidas!

Los errores en la instalación o primera puesta en marcha pueden conducir a una situación peligrosa con riesgo de muerte o daños graves a bienes materiales.

- Cumpla todas las especificaciones de Dana Motion Systems Deutschland GmbH en el siguiente capítulo y realice todas las comprobaciones.
- No realice nunca modificaciones por cuenta propia. El desobedecimiento de estas instrucciones conlleva la pérdida de la protección frente a atmósferas explosivas.
- Ante la duda, consulte a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Cualificación

Todas las tareas de instalación y primera puesta en marcha requieren la siguiente cualificación:

- Personal:
 - Técnico especialista en atmósferas explosivas
 - Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH
- Herramienta especial:
 - Herramientas con homologación para atmósferas explosivas

6.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Protección frente a explosiones

PELIGRO



¡Riesgo de explosión durante el montaje!

Introducción de fuentes de cebado como chispas, luces abiertas y superficies calientes en el área explosiva puede causar explosiones.

- Antes de comenzar el montaje, obtener permiso de trabajo por escrito y mantenerlo fuera de la zona de peligro.
- Nunca realizar trabajo de montaje en una atmósfera explosiva.
- Utilizar solo herramientas aprobadas para trabajar en áreas explosivas.
- Utilizar solo elementos de toma de fuerza y transmisión con aprobación ATEX.
- Utilizar solo correas con suficiente resistencia a la desviación $< 10^9 \Omega$.
- No se permiten atmósferas explosivas durante el montaje.
- Asegurarse de que la caja de engranajes sea adecuada para ambientes ATEX.
- Utilizar solo arandelas para tornillos y pernos adecuados para ambientes explosivos existentes.
- Conectar a tierra la unidad de engranajes y asegurarse de no generar electricidad estática.

El incumplimiento de estas instrucciones invalidará la protección contra explosiones.

Arranque del motor

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por arranque accidental!

El arranque accidental puede causar lesiones físicas graves e incluso la muerte.

- Bloquear el accionamiento para evitar el arranque accidental de la máquina. Para ello, desenergizar el motor y bloquearlo frente a la reconexión accidental.
- Colocar en el interruptor del motor un cartel de «no encender».

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Aceite caliente y superficies calientes

ADVERTENCIA

¡Peligro de quemaduras por aceite caliente y superficies calientes del engranaje!

Durante el funcionamiento, tanto el aceite como las superficies del engranaje se calientan mucho. Si entra en contacto con la piel, puede producir quemaduras graves.

- El engranaje y el aceite de engranajes deben enfriarse antes de iniciar los trabajos.

Caída de piezas

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por caída de piezas pesadas!

La caída de componentes (motor, embrague, engranaje, piezas de acoplamiento) puede causar lesiones físicas de gravedad e incluso la muerte.

- Bloquear todos los componentes para evitar su movimiento accidental.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- El personal no autorizado debe mantenerse apartado.

Par de torsión del árbol

ADVERTENCIA

Peligro de aplastamiento por el par de torsión del árbol

Los pares de torsión de los árboles pueden causar aplastamiento en las uniones de eje/árbol.

- Antes de soltar las uniones de eje/árbol, evite el par de torsión del árbol.

Aceite de engranajes incorrecto

AVISO

¡Daños en el engranaje por aceite de engranajes incorrecto!

El uso de aceite de engranajes incorrecto anula las propiedades necesarias del lubricante y pueden producirse daños graves en el engranaje.

- Utilizar exclusivamente el aceite de engranajes indicado en la placa de especificaciones del engranaje.
- Utilizar un filtro de llenado (malla 25 µm).
- Procurar que los cuerpos extraños no penetren en el engranaje.
- Para más información, consulte el capítulo "Cambio de aceite" página 116.

Fallo de montaje

ADVERTENCIA

¡Daños en el engranaje debido a un fallo en el montaje»

Los fallos de montaje pueden causar daños graves en el engranaje.

- Observar las instrucciones de operación de las piezas de acoplamiento conectadas al engranaje.
- Apretar los tornillos de fijación al engranaje conforme a lo especificado en el capítulo "Par de apriete" página 68.
- Después de llevar a cabo todos los trabajos en el engranaje, realice una prueba de funcionamiento y seguridad.
- No utilizar nunca para limpiar un limpiador de alta presión.

Está prohibido rociar el engranaje con medio limpiador y agua.

Las juntas y piezas de acoplamiento pueden resultar dañadas.

- Observe las instrucciones de montaje y seguridad en los capítulos específicos del presente manual de servicio y tenga presentes los manuales de las piezas de acoplamiento.

6.2 PREPARATIVOS

Lugar de colocación

Debe garantizarse el cumplimiento de los siguientes requisitos en el lugar de colocación:

- El suelo debe tener la suficiente capacidad portante, estar libre de vibraciones y ser resistente al alabeo.
- Debe existir un espacio de separación suficiente para el montaje.
- Cumpla las condiciones ambientales conforme a la descripción técnica definida en la suscripción del contrato.
- Evite la radiación directa de la luz solar.
- Evite grandes fluctuaciones de temperatura.
- En habitaciones húmedas y a la intemperie utilice exclusivamente engranajes que lleven capa de pintura de protección.
- Las conexiones de llenado de aceite, de inspección de nivel de llenado y de purga de aceite, así como todas las tapas de mantenimiento deben estar libremente accesibles.
- Todos los elementos de transmisión deben estar nivelados y no deben generar ninguna fuerza radial o axial inadmisibles.

6.3 REQUISITOS ADICIONALES ATEX

El accionamiento únicamente debe montarse bajo las siguientes condiciones:

- Las especificaciones de la placa de características del engranaje deben concordar con el rango de utilización con atmósfera explosiva local admisible.
 - Grupo de equipos
 - Categoría Ex
 - Zona Ex
 - Clase de temperatura
 - Temperatura superficial máxima
- El accionamiento está en perfecto estado (sin daños de transporte o almacenaje).
- Deben cumplirse las siguientes especificaciones durante el montaje:
 - No deben existir atmósferas explosivas
 - Ningún aceite
 - Ningún ácido
 - Ningún gas
 - Ninguna radiación

Corrosión electroquímica

En caso de peligro de corrosión electroquímica entre el engranaje y la máquina en servicio (aleación de varios metales distintos, por ejemplo, hierro de fundición/acero inoxidable):

- Utilizar inserciones de plástico (entre 2 y 3 mm de grosor) adecuadas para ambientes explosivos existentes.
- Utilizar arandelas de plástico para tornillos y pernos adecuados para ambientes explosivos existentes.
- Resistencia a la desviación del plástico utilizado $< 109 \Omega$.
- Conectar a tierra la unidad de engranajes y asegurarse de no generar electricidad estática.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.4 INSTALACIÓN DE LA UNIDAD DE ENGRANAJES EN TODOS LOS AMBIENTES CON CATEGORÍA ATEX

PELIGRO



No seguir estas instrucciones puede tener como resultado la generación de fuentes de cebado.

Se debe cumplir los requisitos siguientes para todas las unidades de engranajes de ambientes con categoría atex:

Temperatura ambiente

Utilice engranajes de las categorías II2G y II2D únicamente a temperaturas ambiente de -20 °C a +60 °C.

Las limitaciones operativas figuran en la «Descripción técnica del engranaje».

Presión ambiental

0,8...1,1 bar

Clase de temperatura

Dependiendo de su velocidad, razón y diseño, las unidades de engranajes de categoría II2G (gas de atmósfera explosiva) se pueden aprobar para clases de temperatura de hasta T4 y/o temperaturas de superficie máx. para el polvo >100°C.

Para la clase de temperatura de la unidad de engranajes, consultar la placa.

Condiciones ambientales

Ventilar el engranaje suficientemente y no permitir la entrada de calor externo (p.ej. a través de los acoplamientos).

Los posibles depósitos de polvo no deben exceder un espesor máximo de 5 mm.

Está prohibido utilizar un limpiador a alta potencia para limpiar el engranaje. Está prohibido rociar el engranaje con medio limpiador y agua. Las juntas y piezas de acoplamiento pueden resultar dañadas.

Tipo de protección

Todos los modelos de engranaje se corresponden con el tipo de protección IP55.

PELIGRO



Se debe utilizar equipamiento adicional según "Dispositivos de seguridad adicionales para el uso en atmósferas explosivas" página 18 y documentación específica de pedido.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.5 TORNILLOS DE FIJACIÓN

La tabla siguiente enumera los pernos de apriete de clase de fuerza 10.9 necesarios para unir a la base en la posición correspondiente:

Tabla 17:

Tipo	Dimen- siones	Posición de engranaje			
		R1/R2	S5	T6	U3/U4
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C					
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	14	6x M10x45	4x M12x90	4x M12x90	4x M14x65
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	16	6x M10x80	4x M12x90	4x M12x90	4x M14x65
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	18	6x M12x55	4x M14x100	4x M14x100	4x M20x80
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	20	6x M12x90	4x M14x100	4x M14x100	4x M20x80
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	22	6x M16x65	4x M20x130	4x M20x130	4x M24x100
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	25	6x M16x90	4x M20x130	4x M20x130	4x M24x100
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	28	6x M20x80	4x M24x150	4x M24x150	4x M30x120
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	31	6x M20x110	4x M24x160	4x M24x160	4x M30x120
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	35	8x M20x85			4x M36x330
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	40	8x M20x120			4x M36x330
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	42	8x M24x100			4x M42x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	45	8x M24x120			4x M42x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	47	8x M24x250			4x M48x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	50	8x M30x120			4x M56x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	53	8x M30x180			4x M56x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	56	8x M30x250			4x M56x400
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	63	8x M36x200			
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	67	8x M36x250			
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	71	8x M42x250			
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	75	8x M42x320			
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	80	8x M42x360			
E2H/E3H E3B/E4B E3C/E4C	85	8x M42x450			

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.6 PAR DE APRIETE

Tabla 18:

Pares de apriete a un valor de fricción $\mu = 0,12$			
Tamaño del tornillo	Clase de resistencia		
	12.9	10.9	8.8
M4	5,1 Nm	4,4 Nm	3 Nm
M5	10 Nm	8,7 Nm	5,9 Nm
M6	18 Nm	15 Nm	10 Nm
M8	43 Nm	36 Nm	25 Nm
M10	84 Nm	72 Nm	49 Nm
M12	145 Nm	125 Nm	85 Nm
M14	235 Nm	200 Nm	135 Nm
M16	365 Nm	310 Nm	210 Nm
M18	500 Nm	430 Nm	300 Nm
M20	710 Nm	610 Nm	425 Nm
M22	970 Nm	830 Nm	580 Nm
M24	1220 Nm	1050 Nm	730 Nm
M27	1800 Nm	1550 Nm	1100 Nm
M30	2450 Nm	2100 Nm	1450 Nm
M36	4100 Nm	3500 Nm	2460 Nm
M39	5440 Nm	4530 Nm	3230 Nm
M42	6730 Nm	5610 Nm	3990 Nm

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.7 COLOCACIÓN EN EL LUGAR DE USO

Requisitos

- 1 - Asegúrese de haber realizado todos los preparativos y de haber cumplido todos los requisitos.
- 1 - Véase capítulo "Preparativos" página 65, capítulo "Requisitos adicionales ATEX" página 65 y capítulo "Instalación de la unidad de engranajes en todos los ambientes con categoría atex" página 66.

Colocación y enrosque

- 2 - Colocar el engranaje en el lugar de colocación.
- 3 - Atornillar el engranaje a la cimentación. Observar las especificaciones según el capítulo "Tornillos de fijación" página 67 y los pares de apriete según el capítulo "Par de apriete" página 68.

Posicionamiento

PELIGRO



Una alineación no lo suficientemente precisa puede provocar daños tempranos en los cojinetes, los ejes y los cierres, provocando una fuente potencial de cebado.

CUIDADO

If the shafts' axes are not precisely aligned with one another, they can break!

Risk of death and severe injury

- Please refer to the corresponding instructions for the alignment accuracies of attached parts.

- 4 - Orientar el árbol.
- 5 - Rellenar aceite de engranajes Véase Capítulo "Rellenar aceite" página 104.
- 6 - Comprobar la orientación de los árboles. La vida útil de los árboles, cojinetes y acoplamientos depende principalmente del posicionamiento preciso de los ejes de los árboles entre sí. Por tanto, durante el montaje es necesario conseguir una desviación cero. El posicionamiento de los árboles y las posibles desviaciones deben documentarse en un protocolo.

PELIGRO

Conectar el motor a la caja de engranajes antes de fijar la caja de engranajes a la base puede provocar la inclinación de la caja de engranajes.

- 7 - Colocación en línea central del motor y el engranaje:
 - Posicionar el motor y conectarlo al engranaje a través del acoplamiento.Linterna del motor y colocación en línea central del engranaje:
 - Posicionar el motor y embridar sin tensión.Engranaje y motor sobre un bastidor:
 - El engranaje y el motor han sido posicionados y conectados por DANA Motion System Deutschland GmbH conforme a la normativa vigente.

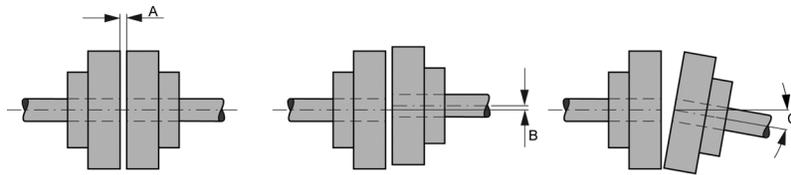
Conexión de otros componentes

- 8 - Para conectar el sistema de lubricación de aceite conectar el sistema de lubricación de aceite al engranaje y, si fuera preciso, conectar las conexiones de agua a la red de aguas conforme a la normativa vigente.
- 9 - Si fuera preciso, coloque los componentes adicionales, tales como frenos, bloqueo de retorno, etc. Conforme a las instrucciones de servicio del fabricante.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Elementos de transmisión

Fig. 27: Elementos de transmisión



a - Distancia máxima y mínima

b - Desviación axial

c - Desviación angular

4 - Colocar los elementos de transmisión.

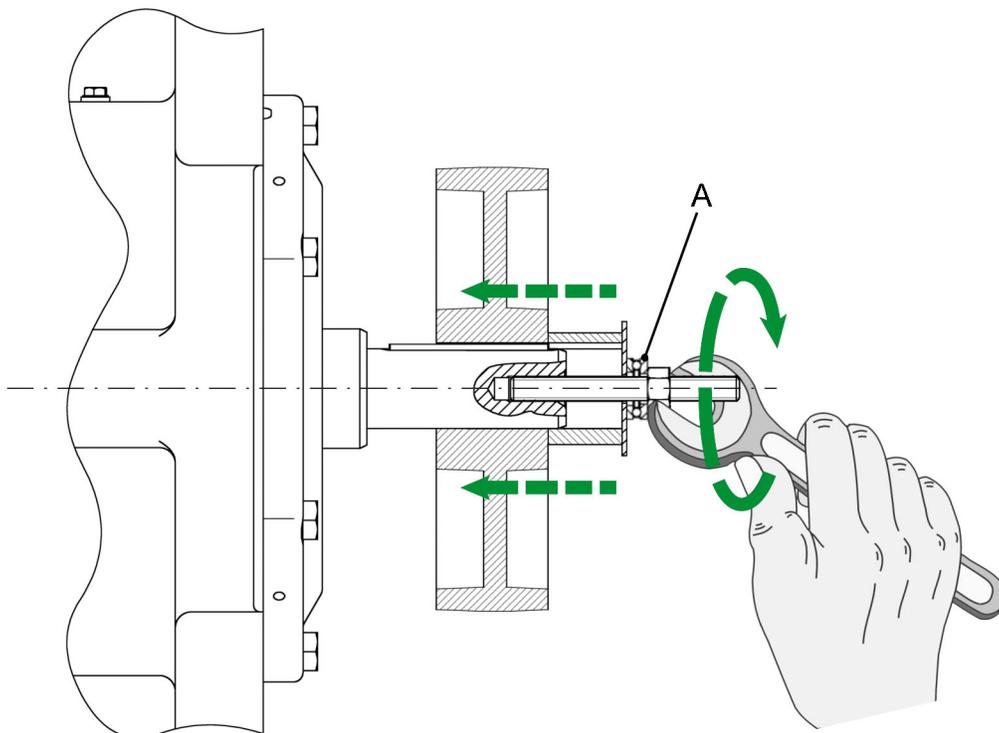
En el caso de los acoplamientos, correas, etc., observar los pares máximos admisibles. Mantener la distancia máxima y mínima (A), desviación axial (B) y desviación angular (C) según las especificaciones del fabricante del acoplamiento.

NOTA:

Si en el plano dimensional del engranaje se proporcionan indicaciones sobre la ubicación de los elementos de transmisión en el árbol, estas indicaciones deben observarse durante el montaje.

Poleas de correa

Fig. 28: Cojinete axial (A)



5 - Desplazar las poleas de correa completamente en la dirección del centro del engranaje sobre el árbol.

6 - La "Figura 28" página 70 muestra un dispositivo de montaje para montar el buje sobre los extremos del engranaje o de los árboles del motor.

7 - Si fuera preciso, renunciar al cojinete axial ("Figura 28" página 70/A) del dispositivo de montaje.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Fuerzas transversales

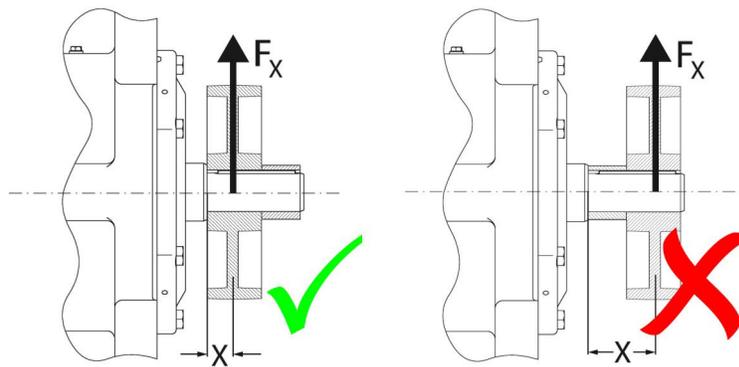
AVISO

Daños a bienes materiales por orientación insuficiente

Un posicionamiento deficiente de los elementos de transmisión puede generar un elevado nivel de vibraciones y causar desgaste prematuro.

8 - Para evitar unas fuerzas transversales excesivas, montar las ruedas dentadas o de cadena según la "Figura 29" página 71.

Fig. 29: Posicionamiento Izquierda correcto, derecha incorrecto



Protección al contacto

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento en los componentes móviles!

Los elementos de transmisión, como ruedas dentadas o de cadena, poleas de correa, etc. deben protegerse mediante una funda de protección y bloquearse para evitar el contacto accidental.

6.8 VISTA GENERAL DEL MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO

Montaje del eje de salida

Vista general de las opciones de montaje del árbol secundario:

- "Montaje del árbol secundario como eje hueco con unión de chaveta" página 72
- "Montaje del árbol secundario como eje hueco con disco cinchado" página 83
- "Montaje del árbol secundario con acoplamiento embrizado" página 93

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.9 MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO COMO EJE HUECO CON UNIÓN DE CHAVETA

Indicaciones generales

PELIGRO

Conectar la máquina a la caja de engranajes antes de fijar la caja de engranajes a la base puede provocar la inclinación de la caja de engranajes.

NOTA:

El material del eje de la máquina y la unión de chaveta instalada por el cliente deben tener unas dimensiones que admitan las cargas generadas.

Cumpla la longitud de chaveta indicada en el plano dimensional. Si hubiera de utilizarse una chaveta más larga, adáptela simétricamente a la longitud del eje hueco.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.9.1 DIMENSIONES DEL EJE DE LA MÁQUINA

6.9.1.1 SELLADO CON JUNTAS DE LOS ÁRBOLES

Fig. 30: Dimensiones del eje de la máquina

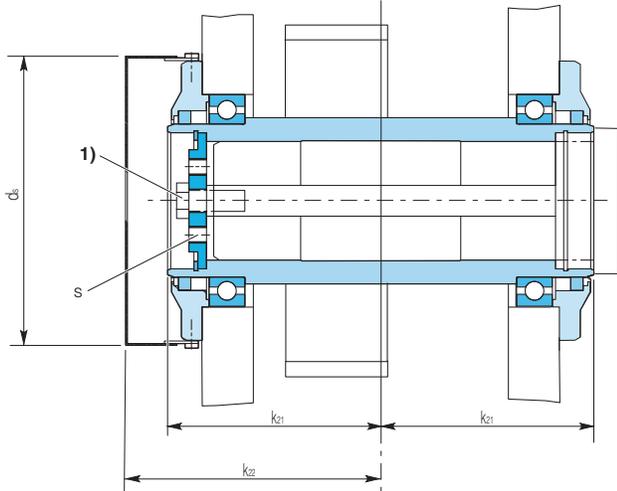
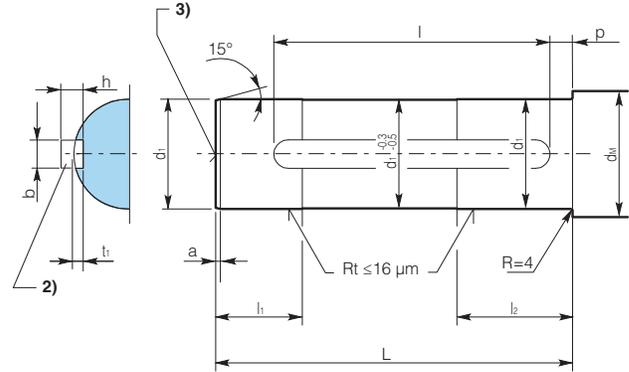


Fig. 31: Dimensiones del eje de la máquina



1 - Perno

2 - Llave

3 - Tamaño

- 10: DS M16 DIN 332
- 12 ...16: DS M20 DIN 332
- ≥ 18 : DS M24 DIN 332

Tabla 19:

	a	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_{M \text{ min}}$	$\varnothing d_s$	k_{21}	k_{22}	l_1	l_2	L	l_{min}	p	t_1	s	x) 1) ISO4014	y) 2) b x h	
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	18	5	90 h6	107	230	157	173	70	95	279	250	18	6.2	M 12	M 24 x 60	25 x 9
	19	5	90 h6	107	230	157	173	70	95	279	250	18	6.2	M 12	M 24 x 60	25 x 9
	20	5	100 h6	120	285	157	173	80	109	276	220	24	10	M 16	M 24 x 65	28 x 16
	22	5	110 h6	128	285	189	205	90	119	340	280	24	10	M 16	M 24 x 65	28 x 16
	25	6	130 h6	150	310	215	250	100	132	388	280	26	11	M 20	M 24 x 70	32 x 18
	26	6	130 h6	150	310	246	285	110	147	450	280	49	11	M 20	M 24 x 70	32 x 18
	28	6	140 h6	160	340	250	300	110	147	453	320	29	12	M 20	M 24 x 70	36 x 20
	31	6	160 h6	180	365	250	300	125	162	453	320	27	13	M 20	M 24 x 70	40 x 22

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

	a	Ø d ₁	Ø d _M min	Ø d _s	k ₂₁	k ₂₂	l ₁	l ₂	L	l _{min}	p	t ₁	s	x) 1) ISO4014	y) 2) b x h	
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	35	6	170 h6	190	380	285	320	135	180	515	400	35	13	M 20	M 24 x 70	40 x 22
	36	6	190 h6	210	410	285	320	150	195	515	400	32	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	40	6	190 h6	210	410	285	320	150	195	515	400	32	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	42	6	200 h6	220	470	315	360	160	215	565	400	40	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	43	6	220 h6	240	495	320	360	175	225	578	400	34	17	M 20	M 24 x 70	50 x 28
	45	6	220 h6	240	495	320	360	175	225	578	400	34	17	M 20	M 24 x 70	50 x 28
	47	6	235 h6	255	540	330	355	190	235	603	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	48	6	235 h6	255	540	385	410	190	235	713	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	50	6	250 h6	270	570	390	425	205	250	723	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	53	6	270 h6	290	615	390	600	220	275	715	400	25	20	M 20	M 24 x 70	63 x 32
	56	6	290 h6	310	615	390	600	235	290	715	400	25	20	M 20	M 24 x 70	63 x 32

1 - La llave del eje de la máquina y el perno de seguridad no pertenecen al ámbito de suministro.

2 - Tipo de tolerancia de la anchura de la ranura en el eje hueco: P9.

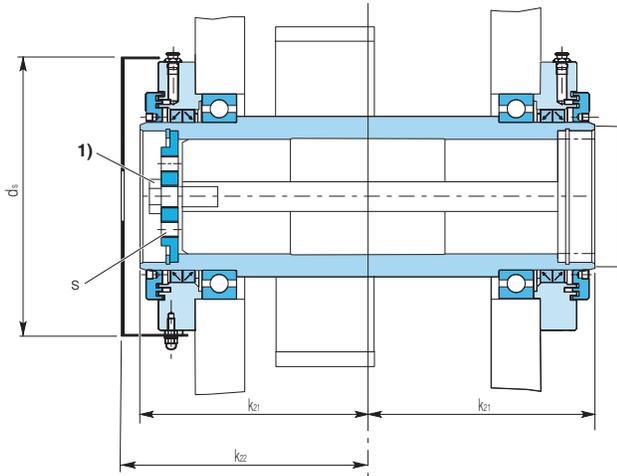
x) Tornillos

y) Chaveta

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.9.1.2 SELLADO CON JUNTA DE LABERINTO

Fig. 32: Diseño del eje hueco



1 - Perno

2 - Llave

3 - Tamaño

- 10: DS M16 DIN 332
- 12 ...16: DS M20 DIN 332
- ≥ 18 : DS M24 DIN 332

Fig. 33: Diseño del eje de la máquina

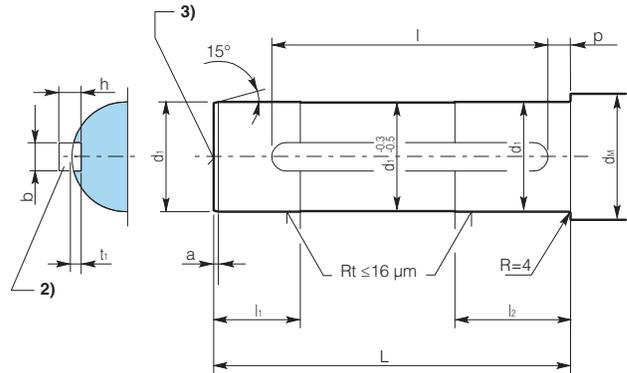


Tabla 20:

	a	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_{M \text{ min}}$	$\varnothing d_s$	k_{21}	k_{22}	l_1	l_2	L	l_{min}	p	t_1	s	x) 1) ISO4014	y) 2) b x h	
E2H - E3H - E4H E3B - E4B E3C - E4C	18	5	90 h6	107	200	206	280	85	110	378	250	18	6.2	M 12	M 24 x 60	25 x 9
	19	5	90 h6	107	200	206	280	85	110	378	250	18	6.2	M 12	M 24 x 60	25 x 9
	20	5	100 h6	120	250	205	285	80	110	372	220	24	10	M 16	M 24 x 65	28 x 16
	22	5	110 h6	128	310	240	335	90	120	442	280	24	10	M 16	M 24 x 65	28 x 16
	25	6	130 h6	150	310	235	250	100	132	428	280	26	11	M 20	M 24 x 70	32 x 18
	26	6	130 h6	150	310	266	280	100	148	490	320	29	11	M 20	M 24 x 70	32 x 18
	28	6	140 h6	160	340	280	315	110	148	513	320	29	12	M 20	M 24 x 70	36 x 20
	31	6	160 h6	180	365	280	315	125	162	513	320	27	13	M 20	M 24 x 70	40 x 22

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

		a	Ø d ₁	Ø d _M min	Ø d _s	k ₂₁	k ₂₂	l ₁	l ₂	L	l _{min}	p	t ₁	s	x) 1) ISO4014	y) 2) b x h
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	35	6	170 h6	190	380	305	335	135	180	555	400	35	13	M 20	M 24 x 70	40 x 22
	36	6	190 h6	210	410	305	345	150	195	555	400	32	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	40	6	190 h6	210	410	305	345	150	195	555	400	32	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	42	6	200 h6	220	470	315	352	160	215	565	400	40	15	M 20	M 24 x 70	45 x 25
	43	6	220 h6	240	495	335	385	175	225	607	400	34	17	M 20	M 24 x 70	50 x 28
	45	6	220 h6	240	495	335	385	175	225	607	400	34	17	M 20	M 24 x 70	50 x 28
	47	6	235 h6	255	540	355	375	190	235	652	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	48	6	235 h6	255	540	410	430	215	270	762	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	50	6	250 h6	270	570	390	425	205	250	723	400	26	20	M 20	M 24 x 70	56 x 32
	53	6	270 h6	290	615	390	600	220	275	715	400	25	20	M 20	M 24 x 70	63 x 32
	56	6	290 h6	310	615	390	600	235	290	715	400	25	20	M 20	M 24 x 70	63 x 32

1 - La llave del eje de la máquina y el perno de seguridad no pertenecen al ámbito de suministro.

2 - Tipo de tolerancia de la anchura de la ranura en el eje hueco: P9.

x) Tornillos

y) Chaveta

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.9.2 MONTAJE DEL ENGRANAJE EN EL EJE DE LA MÁQUINA

Dimensiones del eje de la máquina

ⓘ NOTA:

El eje de la máquina debe cumplir las especificaciones según capítulo "Sellado con juntas de los árboles" página 73 o bien, según el capítulo "Sellado con junta de laberinto" página 75.

Alcance del suministro

El suministro incluye:

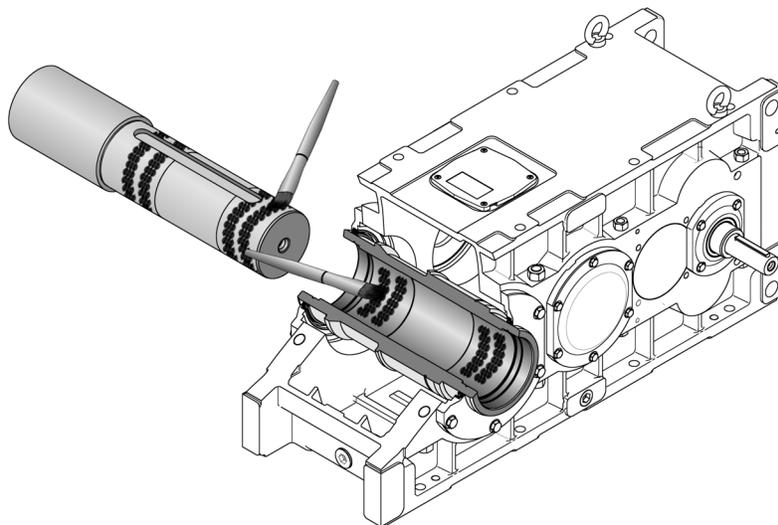
- Un retén
- Una placa terminal

El suministro no incluye:

- Perno roscado
- Tuerca
- Tornillo de fijación
- Tornillos de compresión

Montaje

Fig. 34: Aplicar grasa con base de litio

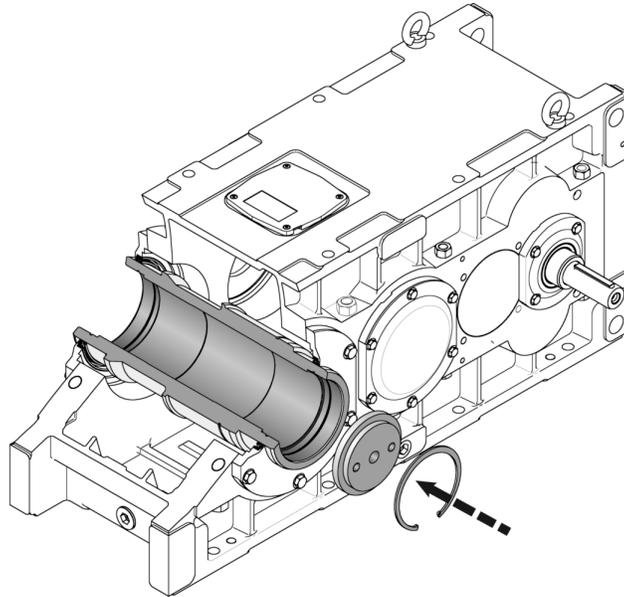


1 - Aplicar grasa con base de litio (capítulo "Grasa" página 113) en el eje hueco y en el extremo del eje de la máquina.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Placa terminal y retén

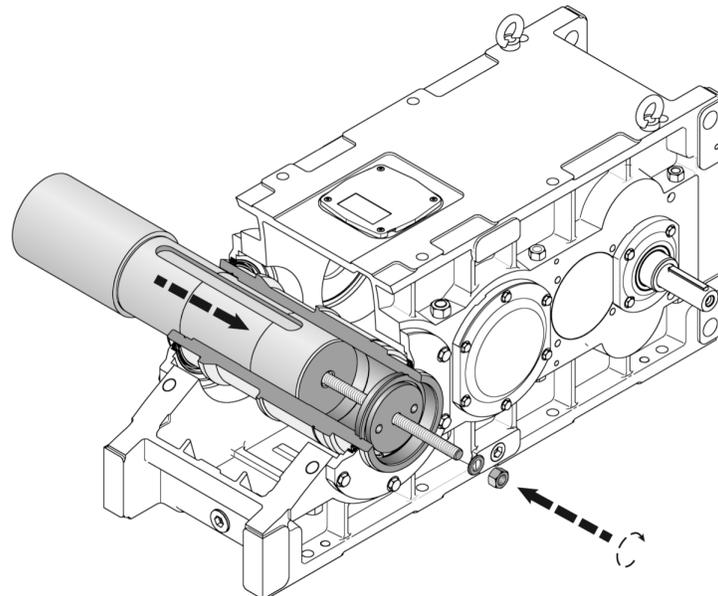
Fig. 35: Placa terminal y retén



2 - Colocar la placa terminal en el talón del eje hueco y bloquear mediante un retén.

Atornillamiento del perno roscado

Fig. 36: Atornillar el perno roscado



NOTA:

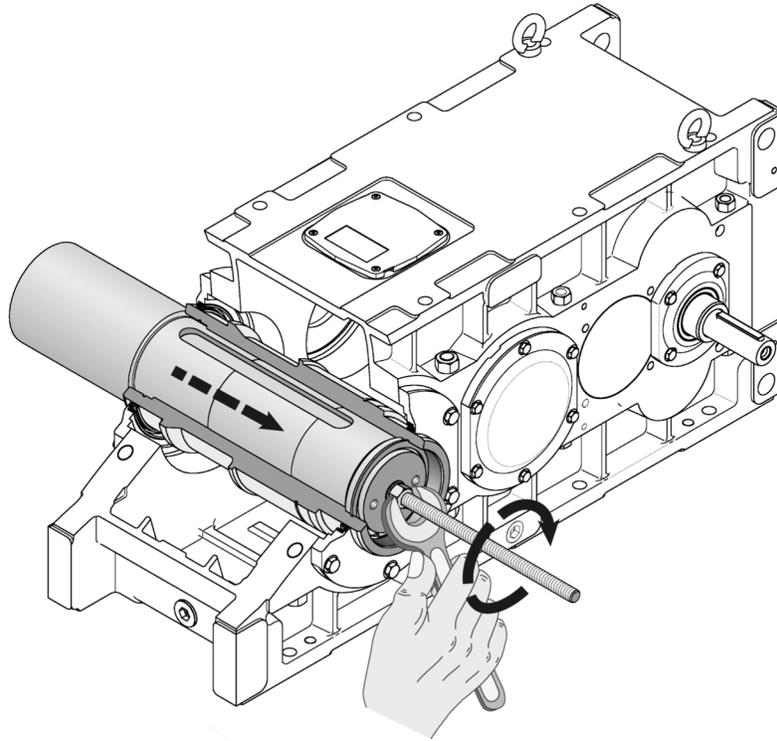
Para facilitar el montaje, rocíe el perno roscado y la tuerca con lubricante.

3 - Enrosque el perno roscado en el eje de la máquina. Tenga presentes los pares de apriete especificados (capítulo "Par de apriete" página 68).

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Apretar el eje de la máquina

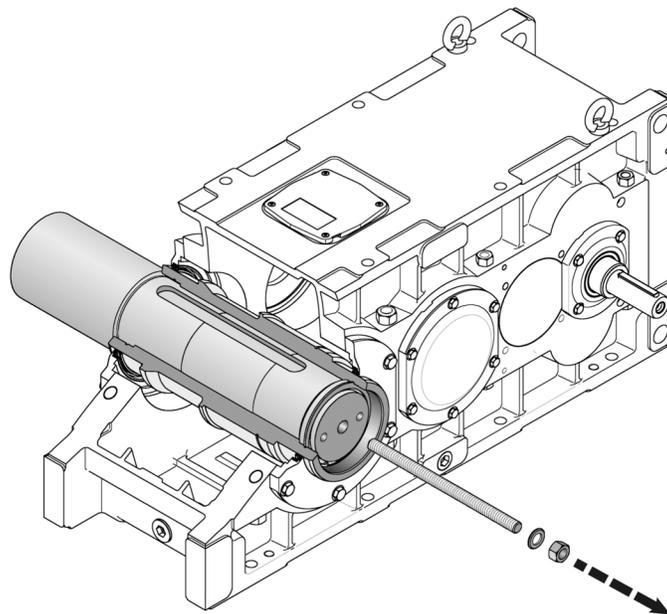
Fig. 37: Apretar el eje de la máquina



4 - Apretar el eje de la máquina con una tuerca hasta que el extremo del eje quede pegado a la placa terminal.

Desenroscar el perno roscado

Fig. 38: Desenroscar el perno roscado

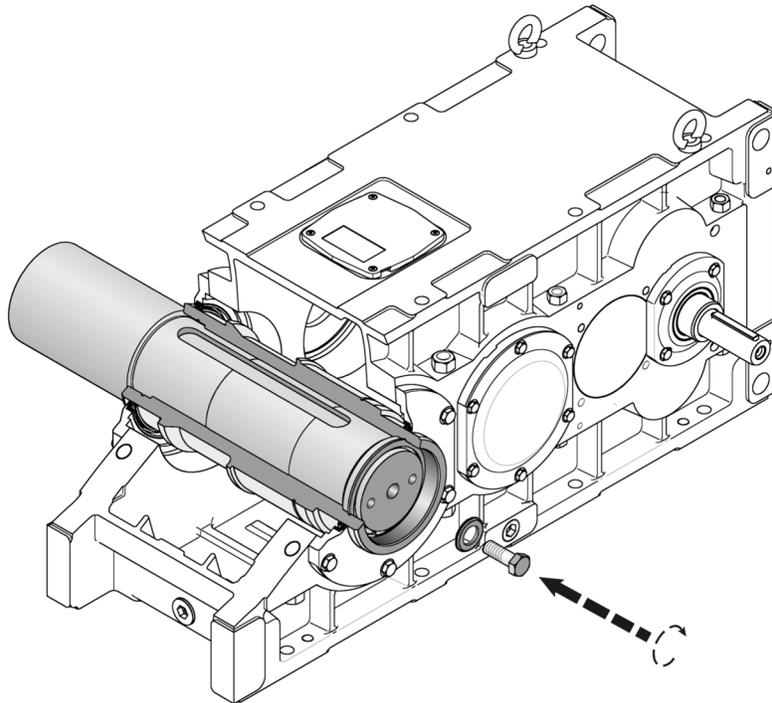


5 - Soltar la tuerca y desenroscar el perno roscado.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Tornillo de fijación

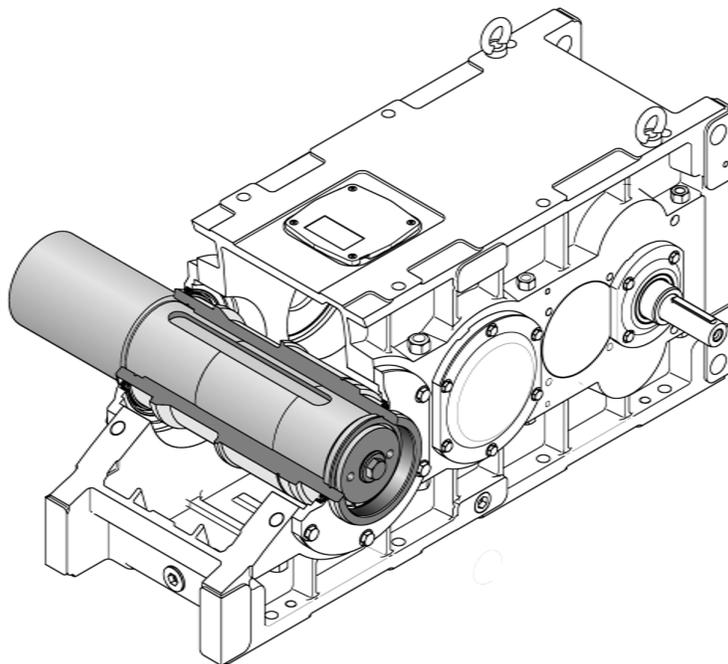
Fig. 39: Tornillo de fijación



6 - Bloquear el eje de la máquina colocando un tornillo de fijación.

Bloqueo de tornillo

Fig. 40: Bloqueo de tornillo



7 - Bloquear el tornillo de fijación adicionalmente colocando un retén adecuado. Tenga presentes los pares de apriete especificados (capítulo "Par de apriete" página 68).

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.9.3 DESMONTAJE DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LA MÁQUINA

Elevado peso propio

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por peso propio elevado!

El desplazamiento del engranaje puede causar, debido a su elevado peso, lesiones graves e incluso la muerte.

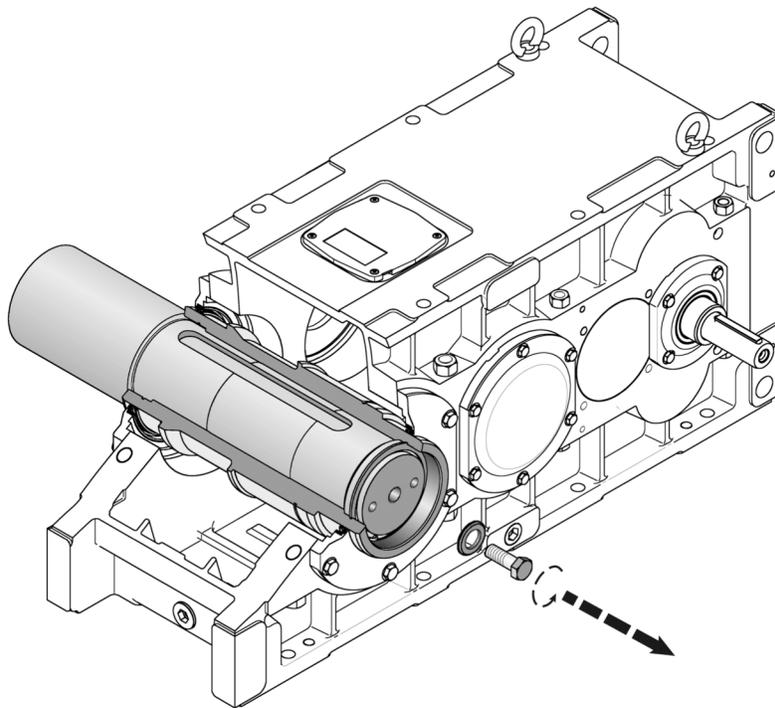
- Utilice medios de elevación con suficiente capacidad portante. Véase Capítulo "Transporte, embalaje y almacenaje" página 40.

- Anclar siempre antes de soltar las uniones del engranaje.

Desmontaje

1 - Anclar el engranaje para evitar que se caiga.

Fig. 41: Soltar el tornillo de fijación

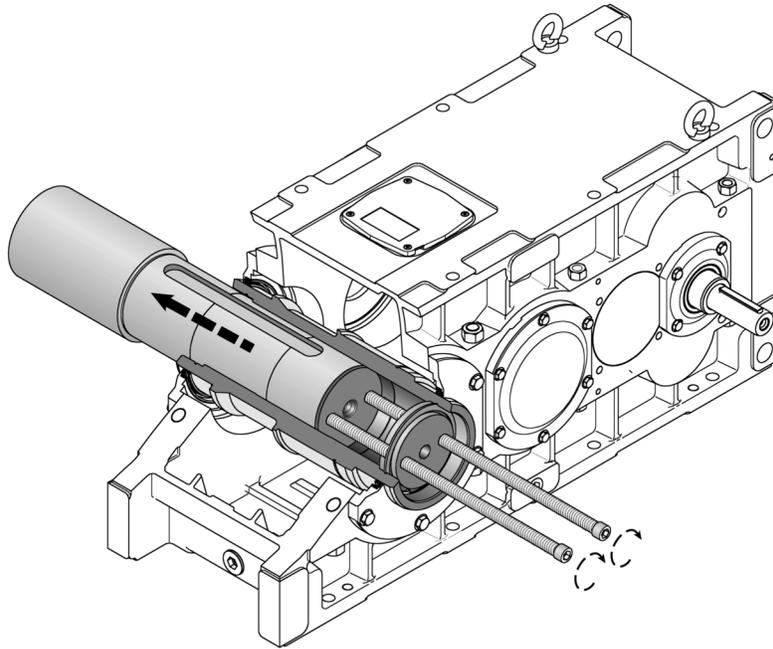


2 - Soltar y retirar el tornillo de fijación.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Tornillos de compresión

Fig. 42: Enroscar tornillos de compresión



NOTA:

Para facilitar el desmontaje, rociar de lubricante los tornillos de compresión y la rosca en la placa terminal.

3 - Enroscar los dos tornillos de compresión en la rosca de la placa terminal para desmontar el engranaje del eje de la máquina.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10 MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO COMO EJE HUECO CON DISCO CINCHADO

Indicaciones generales

ⓘ NOTA:

El material del eje de la máquina y la unión de chaveta instalada por el cliente deben tener unas dimensiones que admitan las cargas generadas.

ⓘ NOTA:

El montaje y el desmontaje del disco cinchado deben realizarse conforme al manual de instrucciones del fabricante del disco cinchado.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10.1 DIMENSIONES DEL EJE DE LA MÁQUINA

6.10.1.1 SELLADO CON JUNTAS DE LOS ÁRBOLES

Fig. 43: Montaje del disco de contracción

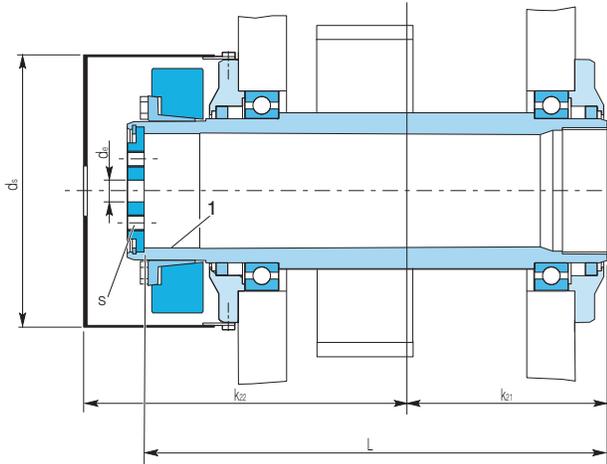
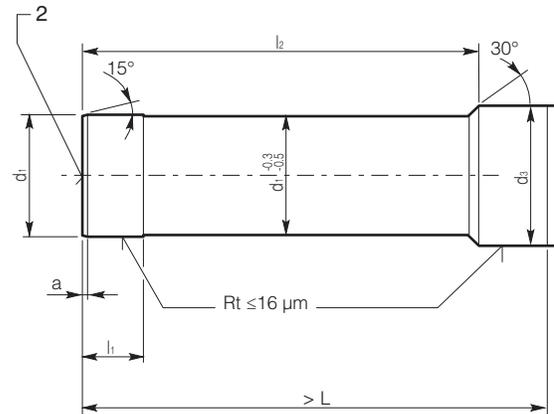


Fig. 44: Diseño del eje de la máquina



1 - Desengrasado

2 - Rosca

Las instrucciones para el montaje y la sustitución del disco de contracción pertenecen al ámbito de suministro.

Tabla 21:

		Eje hueco						Eje de la máquina				
		$\varnothing d_s$	k_{21}	k_{22}	$\varnothing d_e$	s	L	a	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_3$	l_1	l_2
E2H - E3H - E4H E3B - E4B E3C - E4C	18	200	157	231	25	M 12	367	5	90 h6	90 f6	50	325
	19	200	157	231	25	M 12	367	5	90 h6	90 f6	50	325
	20	250	157	247	27	M 16	371	5	100 h6	105 f6	54	324
	22	250	189	279	27	M 16	443	5	110 h6	115 f6	58	392
	25	315	215	340	27	M 20	504	6	130 h6	135 f6	70	442
	26	315	246	370	27	M 20	566	6	130 h6	135 f6	70	504
	28	345	250	360	33	M 20	576	6	140 h6	150 f6	70	514
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	31	365	250	375	33	M 20	594	6	160 h6	170 f6	85	517
	35	385	285	430	33	M 20	677	6	170 g6	180 f6	104	581
	36	420	285	435	33	M 20	682	6	190 g6	200 f6	108	582
	40	420	285	435	33	M 20	682	6	190 g6	200 f6	108	582
	42	470	315	475	33	M 20	750	6	210 g6	220 f6	119	639
	43	500	320	485	33	M 20	763	6	230 g6	240 f6	130	641
	45	500	320	485	33	M 20	763	6	230 g6	240 f6	130	641
	47	540	330	515	33	M 20	800	6	245 g6	250 f6	138	670
	48	540	385	570	33	M 20	910	6	245 g6	250 f6	138	780
	50	555	390	574	33	M 20	918	6	260 g6	270 f6	138	788
53	615	390	600	33	M 20	933	6	270 g6	280 f6	152	789	
56	615	390	600	33	M 20	939	6	290 g6	300 f6	158	789	

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10.1.2 SELLADO CON LABERINTO

Fig. 45: Montaje del disco de contracción

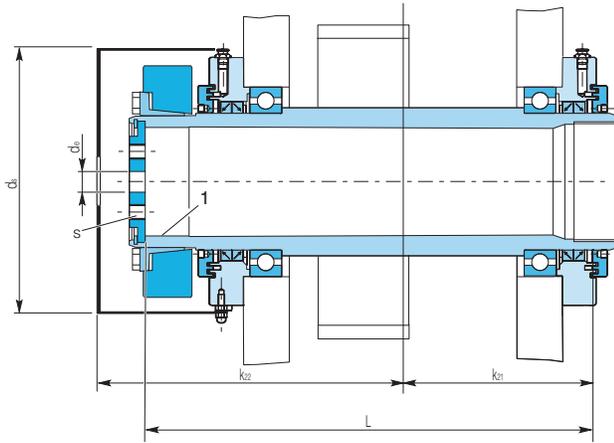
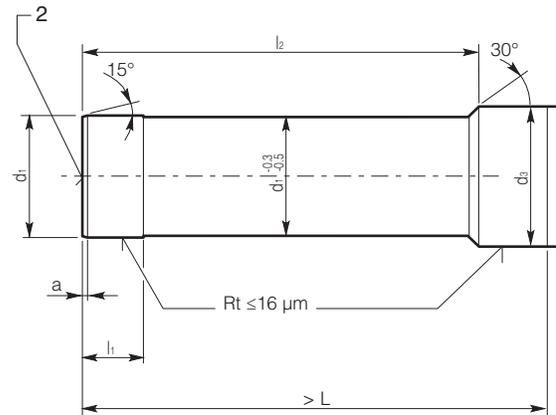


Fig. 46: Diseño del eje de la máquina



1 - Desengrasado

2 - Rosca

Las instrucciones para el montaje y la sustitución del disco de contracción pertenecen al ámbito de suministro.

Tabla 22:

		Eje hueco						Eje de la máquina				
		$\varnothing d_s$	k_{21}	k_{22}	$\varnothing d_e$	s	L	a	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_3$	l_1	l_2
E2H - E3H - E4H E3B - E4B E3C - E4C	18	200	206	280	25	M 12	463	5	90 h6	90 f6	50	420
	19	200	206	280	25	M 12	463	5	90 h6	90 f6	50	420
	20	250	205	285	27	M 16	464	5	100 h6	105 f6	55	417
	22	250	240	335	27	M 16	546	5	110 h6	115 f6	60	495
	25	315	235	340	27	M 20	544	6	130 h6	135 f6	70	482
	26	315	266	370	27	M 20	606	6	130 h6	135 f6	70	544
	28	345	280	380	33	M 20	629	6	140 h6	150 f6	70	567
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	31	365	280	390	33	M 20	640	6	160 h6	170 f6	85	565
	35	385	305	445	33	M 20	710	6	170 g6	180 f6	105	615
	36	420	305	460	33	M 20	722	6	190 g6	200 f6	110	622
	40	420	305	460	33	M 20	722	6	190 g6	200 f6	110	622
	42	470	315	475	33	M 20	750	6	210 g6	220 f6	120	639
	43	500	335	505	33	M 20	800	6	230 g6	240 f6	130	678
	45	500	335	505	33	M 20	800	6	230 g6	240 f6	130	678
	47	540	355	540	33	M 20	847	6	245 g6	250 f6	140	717
	48	540	410	594	33	M 20	957	6	245 g6	250 f6	140	827
	50	555	390	574	33	M 20	918	6	260 g6	270 f6	140	788
53	615	390	600	33	M 20	933	6	270 g6	280 f6	155	788	
56	615	390	600	33	M 20	939	6	290 g6	300 f6	160	789	

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10.2 MONTAJE DEL ENGRANAJE EN EL EJE DE LA MÁQUINA

Dimensiones del eje de la máquina

ⓘ NOTA:

El eje de la máquina debe cumplir las especificaciones según el capítulo "Sellado con juntas de los árboles" página 84.

Alcance del suministro

El suministro incluye:

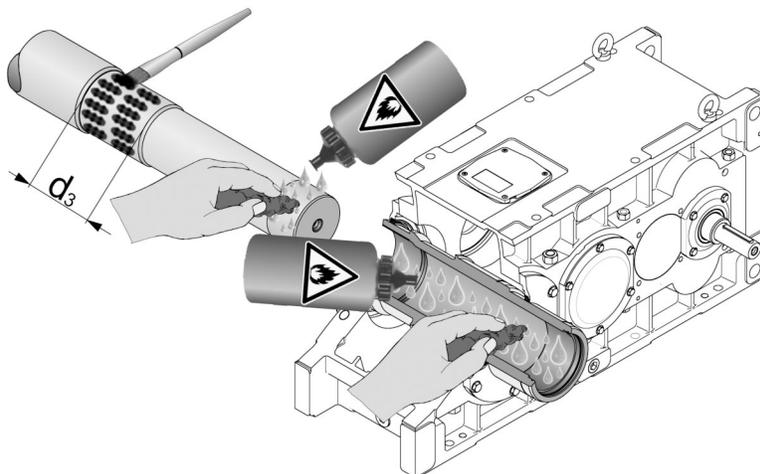
- Un retén
- Una placa terminal

El suministro no incluye:

- Perno roscado
- Tuerca
- Tornillo de fijación
- Tornillos de compresión

Montaje

Fig. 47: Desengrasar



ⓘ NOTA:

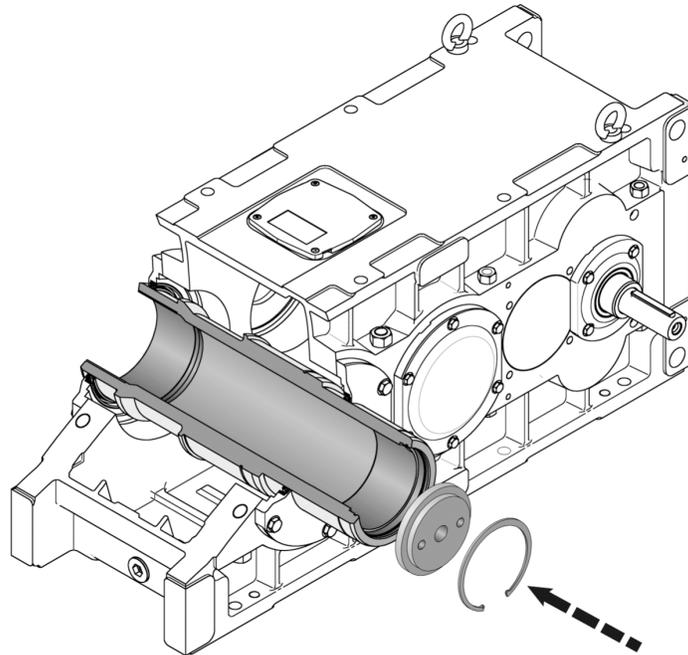
El área de sujeción del disco cinchado entre el eje hueco y el eje de la máquina debe quedar siempre libre de grasa.

- 1 - Antes del montaje del engranaje, desengrase el eje hueco y el eje de la máquina.
- 2 - Aplicar grasa con base de litio en el eje de la máquina en la zona de $\varnothing d_3$.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Placa terminal y retén

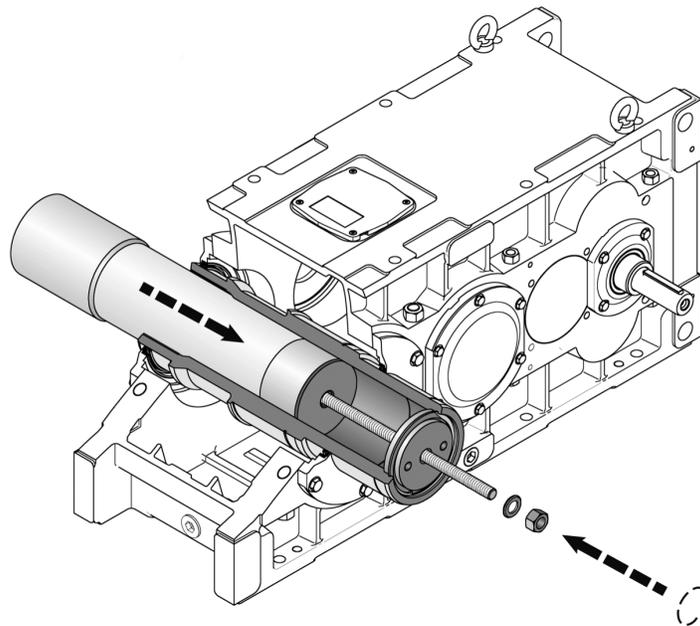
Fig. 48: Placa terminal y retén



3 - Colocar la placa terminal en el talón del eje hueco y bloquear mediante un retén.

Atornillamiento del perno roscado

Fig. 49: Atornillamiento del perno roscado



NOTA:

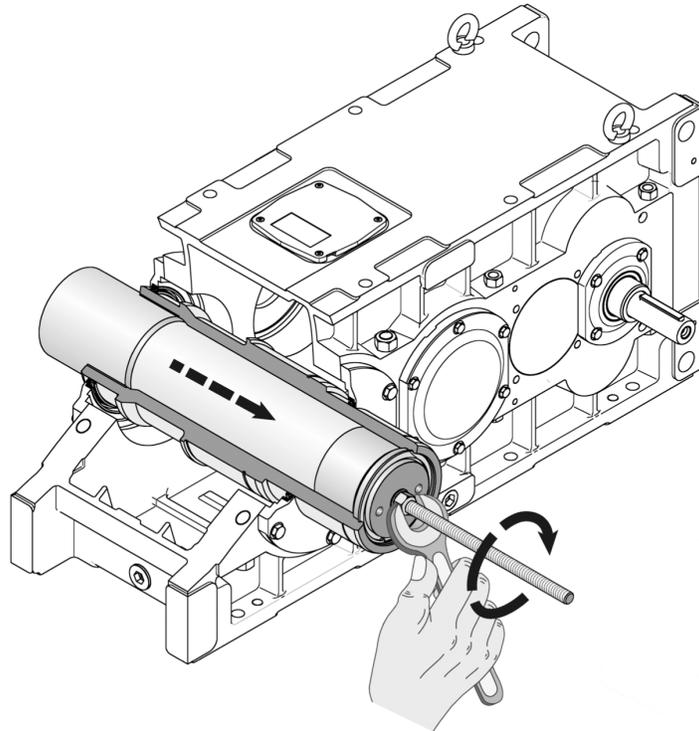
Para facilitar el montaje, rocíe el perno roscado y la tuerca con lubricante.

4 - Enrosque el perno roscado en el eje de la máquina. Tenga presentes los pares de apriete especificados (capítulo "Par de apriete" página 68).

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Apretar el eje de la máquina

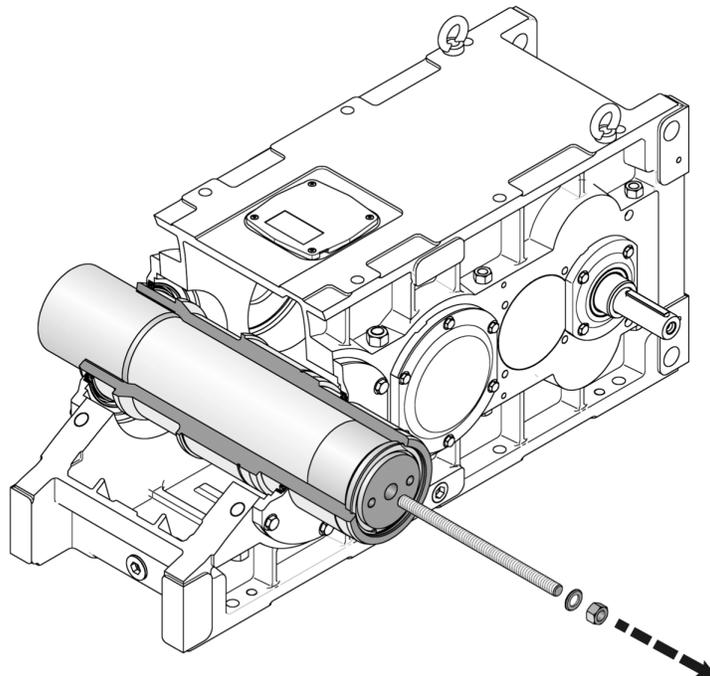
Fig. 50: Apretar el eje de la máquina



5 - Apretar el eje de la máquina con una tuerca hasta que el extremo del eje quede pegado a la placa terminal.

Desenroscar el perno roscado

Fig. 51: Desenroscar el perno roscado

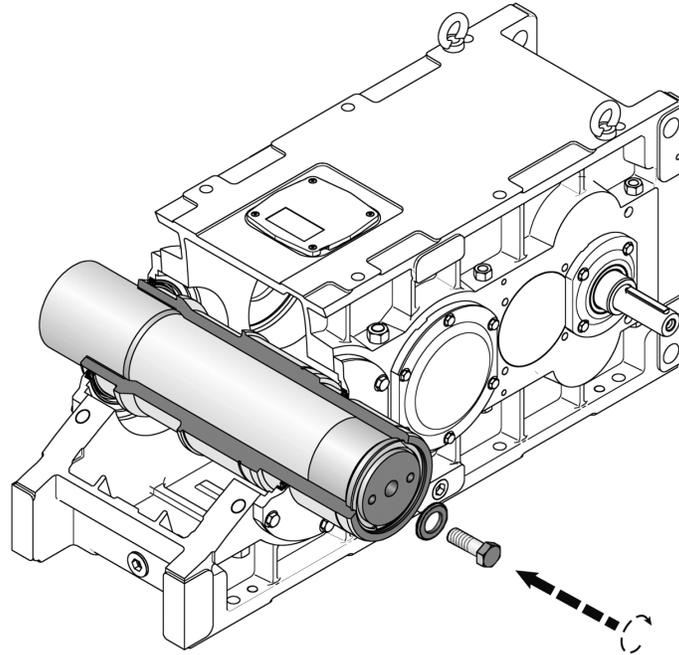


6 - Soltar la tuerca y desenroscar el perno roscado.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Tornillo de fijación

Fig. 52: Tornillo de fijación

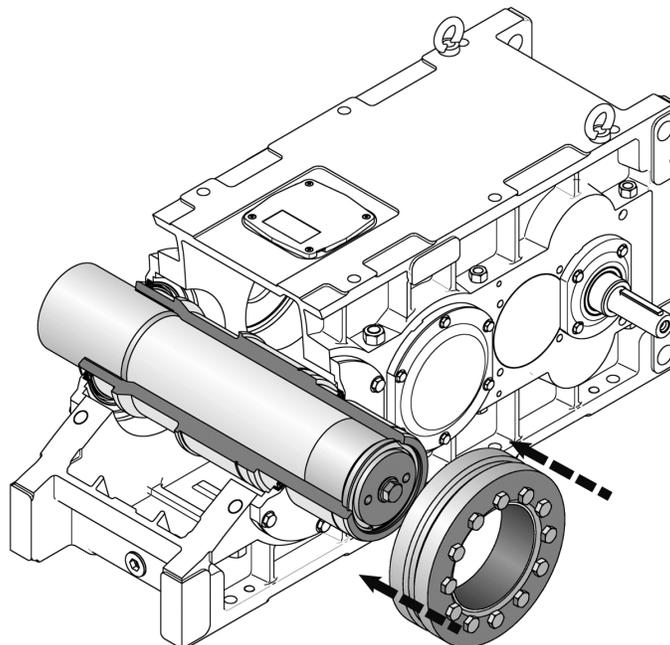


7 - Bloquear el eje de la máquina colocando un tornillo de fijación.

8 - Bloquear el tornillo de fijación adicionalmente colocando un retén adecuado. Tenga presentes los pares de apriete especificados (capítulo "Par de apriete" página 68).

Disco cinchado

Fig. 53: Montaje del disco cinchado

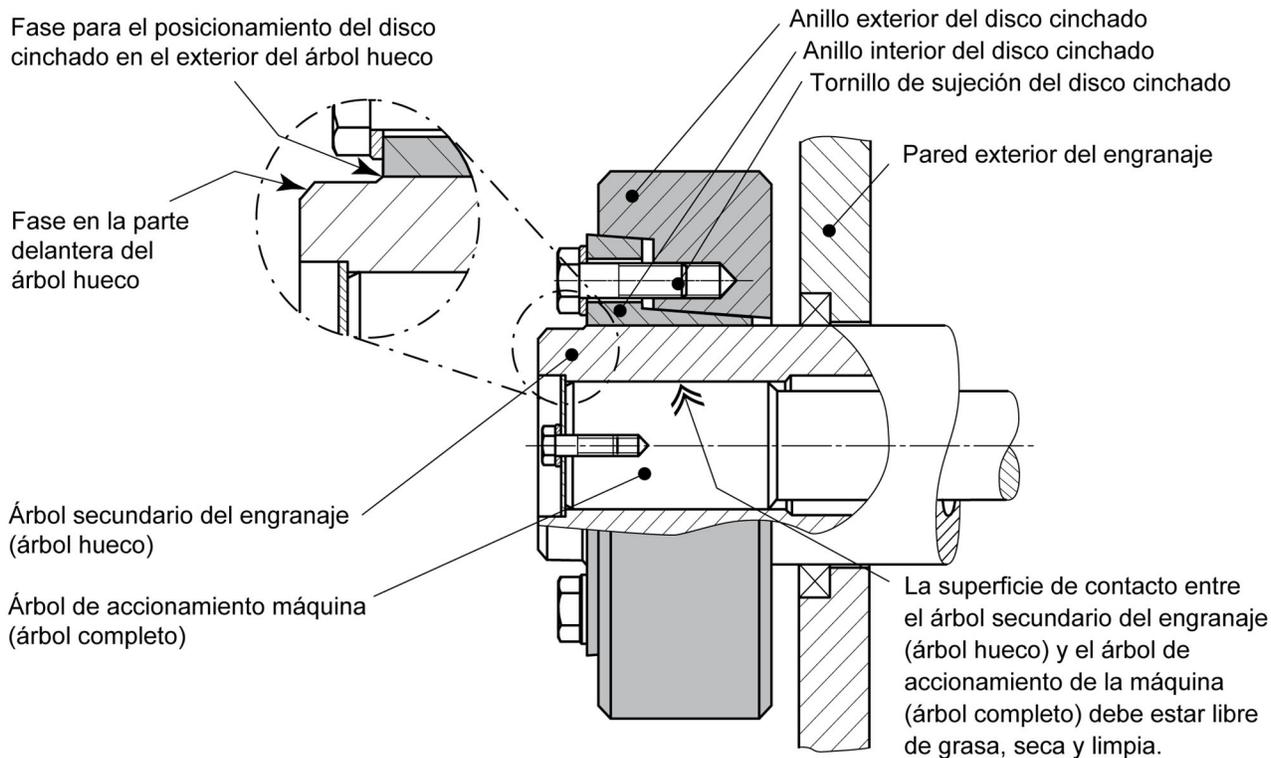


9 - Insertar el disco cinchado sin tensión en el eje hueco. Para el montaje del disco cinchado, consulte el manual de instrucciones separado del fabricante.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10.3 POSICIONAMIENTO DEL DISCO CINCHADO EN EL ÁRBOL SECUNDARIO DEL ENGRANAJE (EJE HUECO)

Fig. 54: Posicionamiento del disco cinchado



Insertar el anillo interior del disco cinchado al ras hasta la fase de posicionamiento o la posición en el eje hueco indicada en el plano dimensional. Así se garantiza la plena capacidad portante del disco cinchado. As continuación, apretar los tornillos con el par requerido en el manual de instrucciones del disco cinchado. La superficie de contacto entre buje y eje debe estar libre de grasa, seca y limpia.

Después del montaje, todas las superficies mecanizadas deben protegerse frente a la corrosión. Para ello no debe aplicarse un conservante que dañe los labios de estanqueidad de los retenes del eje o que se endurezca en el labio de estanqueidad. La duración de la conservación depende de las especificaciones del fabricante.

Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

AVISO

¡Daños materiales por pares de apriete incorrectos!

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.10.4 DESMONTAJE DEL ENGRANAJE DEL EJE DE LA MÁQUINA

Elevado peso propio

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por peso propio elevado!

El desplazamiento del engranaje puede causar, debido a su elevado peso, lesiones graves e incluso la muerte.

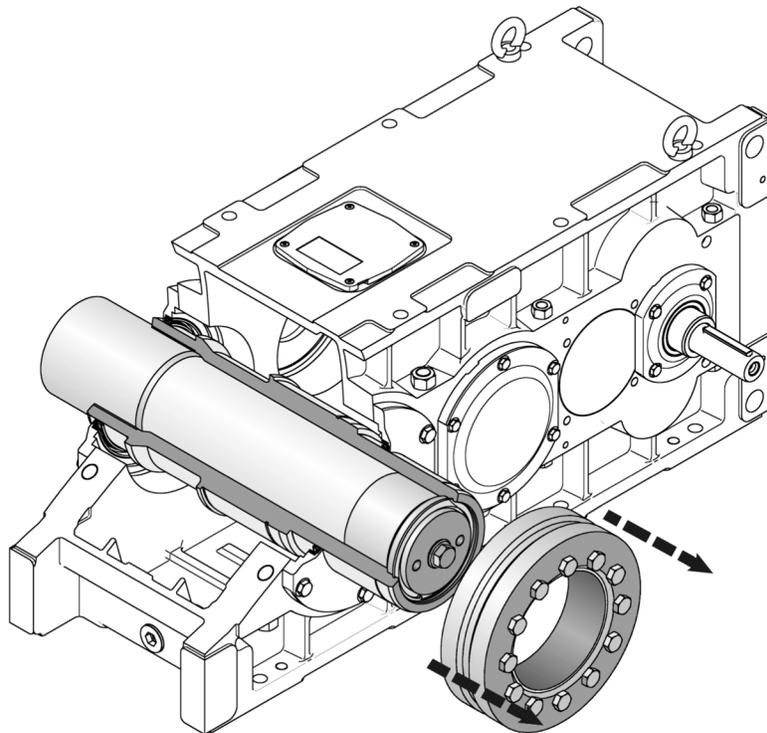
- Utilice medios de elevación con suficiente capacidad portante. Véase Capítulo "Transporte, embalaje y almacenaje" página 40.

- Anclar siempre antes de soltar las uniones del engranaje.

Desmontaje

1 - Anclar el engranaje para evitar que se caiga.

Fig. 55: Disco cinchado



2 - Desmontar el disco cinchado conforme al manual de servicio del fabricante.

CUIDADO

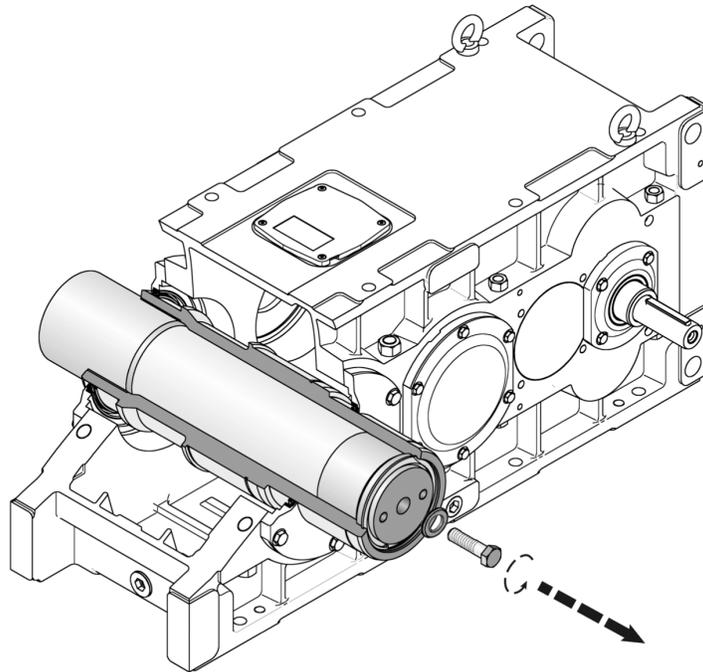
Soltar un poco los tornillos uniformemente en varias vueltas, sin retirarlos completamente.

De lo contrario, existe peligro de accidente por sobrecarga de determinados tornillos.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Tornillo de fijación

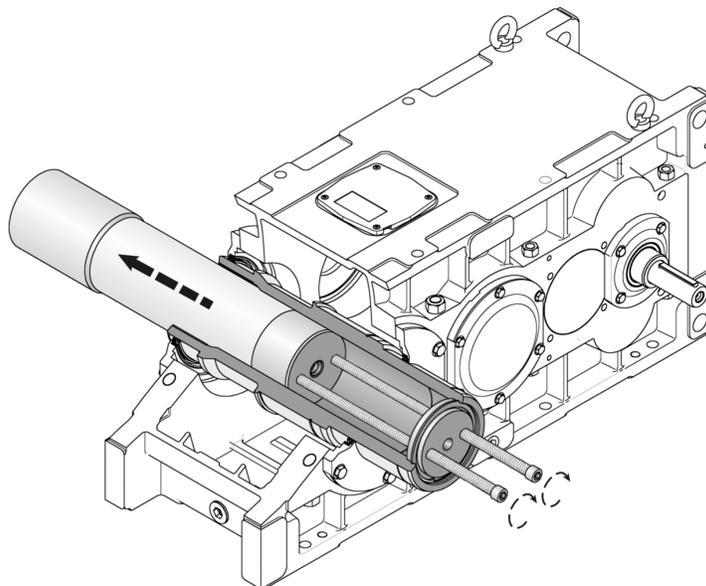
Fig. 56: Soltar el tornillo de fijación



3 - Soltar y retirar el tornillo de fijación.

Tornillos de compresión

Fig. 57: Enroscar tornillos de compresión



NOTA:

Para facilitar el desmontaje, rociar de lubricante los tornillos de compresión y la rosca en la placa terminal.

4 - Enroscar los dos tornillos de compresión en la rosca de la placa terminal para desmontar el engranaje del eje de la máquina.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.11 MONTAJE DEL ÁRBOL SECUNDARIO CON ACOPLAMIENTO EMBRIDADO

Indicaciones generales

NOTA:

El material del eje de la máquina y la unión de chaveta instalada por el cliente deben tener unas dimensiones que admitan las cargas generadas.

6.11.1 DIMENSIONES DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO

Fig. 58: Dimensiones del acoplamiento embridado

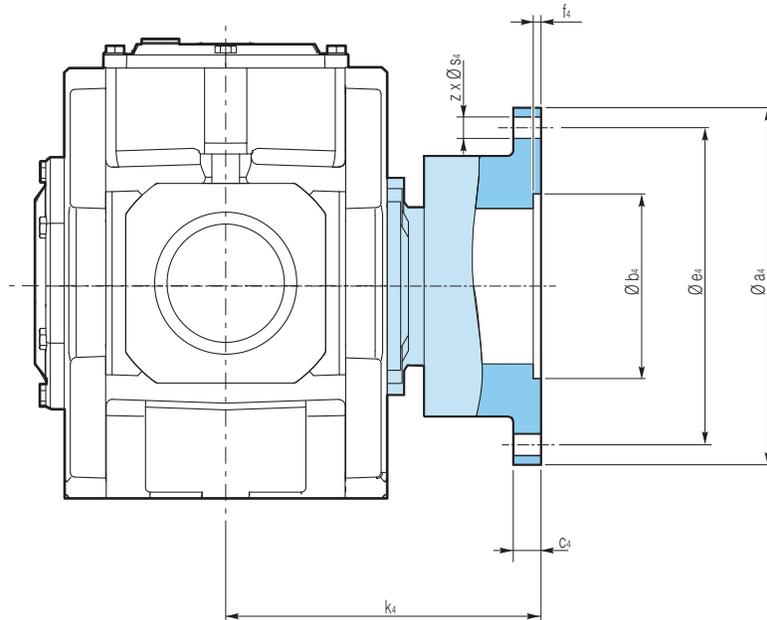


Tabla 23:

		k_4	a_4	e_4	b_4	f_4	c_4	z	s_4	Tornillo 1)
E2H - E3H - E4H E3B - E4B E3C - E4C	18	265	360	320	150 H7	10	25	16	22	M20x70
	19	275	380	340	150 H7	10	25	18	22	M20x70
	20	275	360	320	160 H7	10	25	18	22	M20x70
	22	320	370	320	180 H7	10	30	16	26	M24x90
	25	345	390	340	190 H7	10	30	18	26	M24x90
	26	355	390	340	190 H7	10	30	18	26	M24x90
	28	387	470	420	220 H7	12	38	20	26	M24x100
	31	397	500	450	240 H7	12	38	22	26	M24x100

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

		k_4	a_4	e_4	b_4	f_4	c_4	z	s_4	Tornillo 1)
E2H - E3H - E4H E3B - E4B	35	On request.								
	36									
	40									
	42									
	43									
	45									
	47									
	48									
	50									
	53									
	56									

1 - Clase mínima de perno 8.8 según ISO 898.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.11.2 MONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO CON ACOPLAMIENTO DE FRICCIÓN

Montaje incorrecto

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por desmontaje indebido!

Las tareas incorrectas en el acoplamiento embridado con acoplamiento de fricción pueden causar lesiones físicas graves, así como importantes daños materiales.

- Tenga presentes los manuales de instrucciones del dispositivo de compresión, el dispositivo de apriete y las bombas.
- La presión de aceite no debe exceder la presión máxima especificada de 3000 bar.
- Las juntas del lado del árbol primario y secundario deben protegerse frente a daños y calentamiento por encima de 80 °C.
- Observar el límite de fuerza máxima especificada para el cilindro hidráulico.
- Observar los pares de apriete.

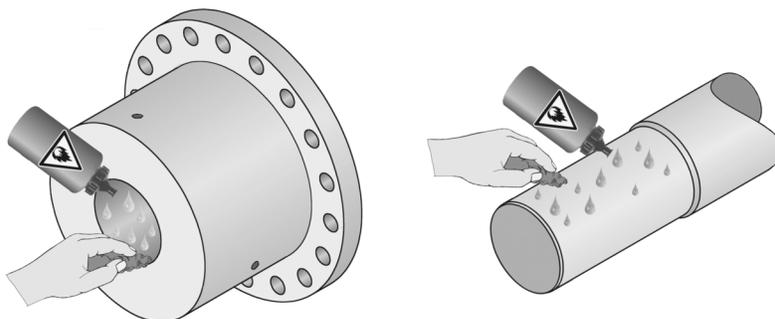
Requisitos

Los siguientes componentes son necesarios para el proceso de desenergización:

- Bombas de aceite a alta presión (3000 bar como mínimo) conforme al número de orificios de aceite en el buje
- Manómetro
- Tubos de unión requeridos

Montaje

Fig. 59: Limpieza de las superficies de contacto



- 1 - Limpiar y engrasar las superficies de contacto, los orificios de conexión de aceite y las ranuras de distribución del aceite.
- 2 - Asegurarse de que las transiciones entre superficies de contacto, paredes laterales y ranuras de distribución del aceite y de purga de aceite están bien redondeadas y libres de rebaba.

Temperatura de la junta

ADVERTENCIA

¡Peligro de quemaduras por superficies calientes!

NOTA:

Las juntas del lado del árbol primario y secundario deben protegerse frente a daños y calentamiento por encima de 80 °C.

- 3 - Calentar el buje en la caldera hasta la temperatura especificada para el ensamblaje (a 250 °C como máximo).
- 4 - Montar rápidamente el buje en el eje, preferiblemente en vertical.
- 5 - Procurar que el buje esté fijado en el eje después del montaje y que pueda enfriar en la posición prevista.
- 6 - Después del ensamblaje, espere hasta que los componentes alcancen una temperatura de 20 °C a 25 °C aproximadamente.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Tensiones

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por aceite a presión!

7 - Para atenuar la tensión de los componentes posiblemente generada durante el ciclo de cinchado, hinchar el buje utilizando el número de bombas correspondiente y líquido de montaje SKF LHM 300 hasta que sobresalga de la junta a ambos lados un anillo de aceite cerrado. Si fuera preciso, corregir la posición del buje bombeando aceite a presión en la junta.

8 - Mantener la presión máxima admisible de 3000 bar.

Despresurizar el aceite

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por salpicaduras de aceite!

9 - Despresurizar el aceite abriendo la válvula del circuito de retorno.

10 - Dejar reposar la conexión durante 24 horas para que el aceite pueda salir de la junta.

AVISO

¡Daños medioambientales causados por fuga de aceite!

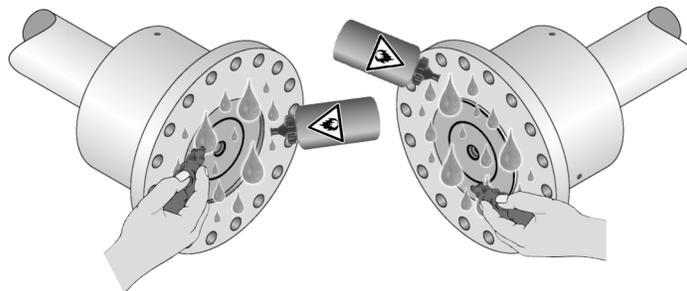
11 - Recoger el aceite vertido y eliminarlo de forma respetuosa con el medio ambiente conforme a la normativa vigente.

12 - Una vez finalizado el tiempo de espera, enroscar los tornillos de cierre en la rosca de unión.

- La conexión es robusta.

Superficies embridadas

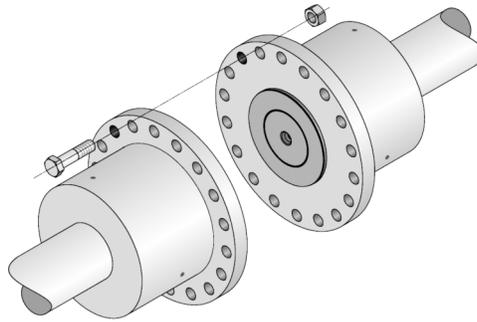
Fig. 60: Superficies embridadas



13 - Limpiar la superficie de brida frontal

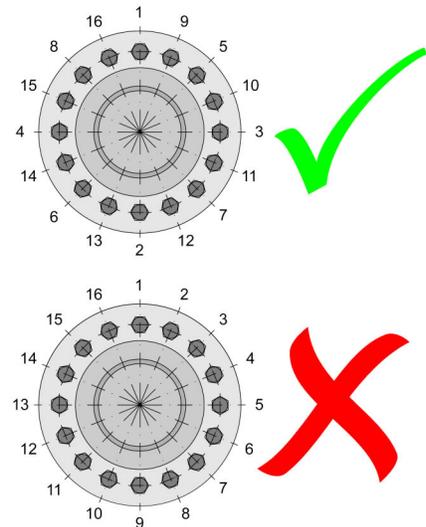
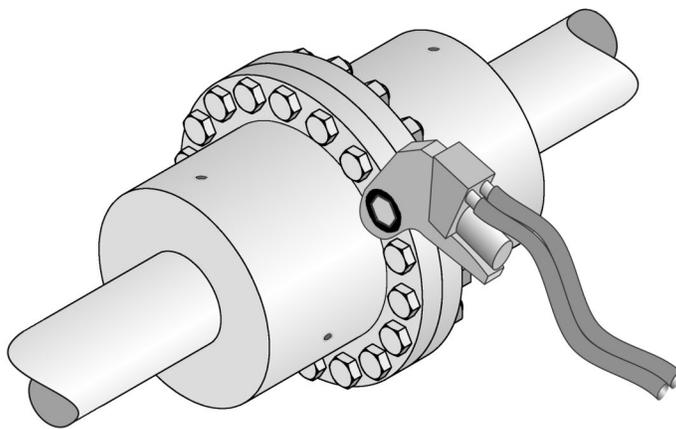
INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Fig. 61: Posicionar una frente a la otra



14 - Orientar los orificios de las dos mitades de brida colocándolos uno mirando frente al otro y ensamblar entre sí.
Fijación de los tornillos

Fig. 62: Fijación de los tornillos



AVISO

¡Daños materiales por pares de apriete incorrectos!

Fijar los tornillos. La secuencia de trabajo se muestra en la "Figura 62" página 97. Tenga presentes los pares de apriete (capítulo "Par de apriete" página 68).

Si fuera preciso, utilice una llave dinamométrica hidráulica.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.11.3 DESMONTAJE DEL ACOPLAMIENTO EMBRIDADO CON ACOPLAMIENTO DE FRICCIÓN

Desmontaje indebido

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por desmontaje indebido!

Las tareas incorrectas en el acoplamiento embridado con acoplamiento de fricción pueden causar lesiones físicas graves, así como importantes daños materiales.

- Tenga presentes los manuales de instrucciones del dispositivo de compresión, el dispositivo de apriete y las bombas.
- La presión de aceite no debe exceder la presión máxima especificada de 3000 bar.
- Cumpla estrictamente el orden de los pasos de trabajo para la puesta en marcha de las bombas de aceite.
- Observar el límite de fuerza máxima especificada para el cilindro hidráulico.
- En acoplamientos con orificio cónico, colocar una fijación axial para evitar el movimiento accidental de la parte del acoplamiento que se suelta.

Requisitos

Para el desmontaje del acoplamiento de fricción se necesita:

- Un cilindro hidráulico (Lukas) con bomba de aceite para desplazar el acoplamiento embridado.
- Bombas de aceite a alta presión (como mínimo cada 3000 bar) conforme al número de orificios de aceite en el buje para comprimir el aceite entre el eje y el acoplamiento embridado.
- Manómetro
- Tubos de unión requeridos

Cilindro hidráulico

Es necesario tener en cuenta la carrera de desplazamiento y la fuerza de compresión del cilindro hidráulico.

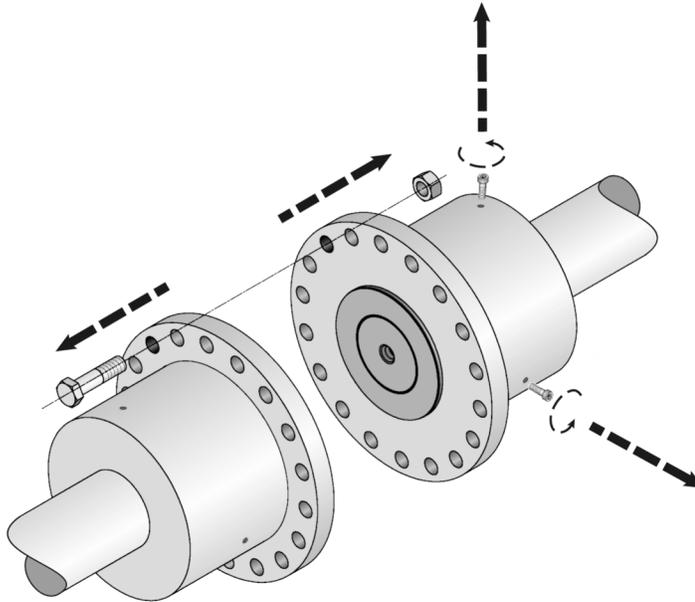
El cilindro hidráulico (Lukas) se utiliza exclusivamente para desplazar el buje en el eje.

El buje debe flotar sobre una película de aceite al retirarse para que ni el buje ni el eje resulten dañados. La retirada debe realizarse de forma uniforme y sin sacudidas.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Desconexión de la brida

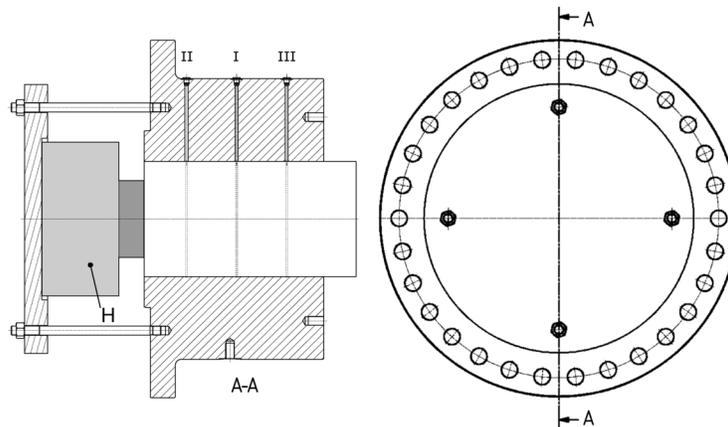
Fig. 63: Desconexión de la brida



- 1 - Soltar los tornillos y desconectar la brida.
- 2 - Retirar los tornillos de cierre de los canales hidráulicos para la herramienta de desmontaje.
- 3 - Limpiar y engrasar las superficies de contacto, los orificios de conexión de aceite y las ranuras de distribución del aceite.
- 4 - Asegurarse de que las transiciones entre superficies de contacto, paredes laterales y ranuras de distribución del aceite y de purga de aceite están bien redondeadas y libres de rebaba.

Ayudas para el desmontaje

Fig. 64: Ayudas para el desmontaje



- 5 - Para evitar dañar las superficies de contacto, el buje debe retirarse en vertical bombeando constantemente el aceite de desmontaje (p.ej. SKF LHDF 900) a la junta.
- 6 - Montar los elementos auxiliares de desmontaje y los cilindros hidráulicos "H» conforme a la "Figura 64" página 99.

AVISO

¡Daños medioambientales causados por fugas de aceite!

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

7 - Retirar los tornillos de cierre de todos los canales de aceite.

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento por caída de componentes!

En acoplamientos con orificio cónico, colocar una fijación axial para evitar el movimiento accidental de la parte del acoplamiento que se suelta.

Bomba de aceite

NOTA:

El orden de los pasos para la generación de presión por las bombas de aceite debe ir como norma general desde el centro hacia fuera.

Cumpla estrictamente el orden de los pasos de trabajo para la puesta en marcha de las bombas de aceite.

8 - Purgar el aire de la primera bomba de aceite a través del tubo de conexión y conectar en el canal de aceite central ("Figura 64" página 99/I).

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por aceite a presión!

9 - Generar la presión del aceite con la bomba hasta que salga aceite de los canales de aceite adyacentes. Mantenga la presión máxima especificada de las bombas de aceite en todos los pasos de trabajo.

10 - Purgar el aire de la segunda bomba de aceite a través del tubo de conexión y conectar en el canal de aceite más próximo ("Figura 64" página 99/II).

11 - Generar presión hasta que el aceite salga en forma de anillo en el lado frontal del eje con uniformidad.

12 - Purgar el aire de la tercera bomba de aceite a través del tubo de conexión y conectar en el canal de aceite más próximo ("Figura 64" página 99/III).

13 - Generar presión hasta que el aceite salga en forma de anillo en el lado delantero del acoplamiento con uniformidad.

14 - Mantener constante la presión del aceite de todos los canales de aceite conectados durante todo el proceso de retirada.

NOTA:

¡Daños materiales en el eje o en el buje debido a falta de aceite!

15 - Cuando la película de aceite salga de forma constante por ambos lados frontales, retirar el buje del eje con ayuda de un cilindro hidráulico.

16 - Procure que el anillo de aceite que sale de la junta permanezca constantemente alrededor del anillo.

17 - Observar el límite de fuerza máxima especificada para el cilindro hidráulico.

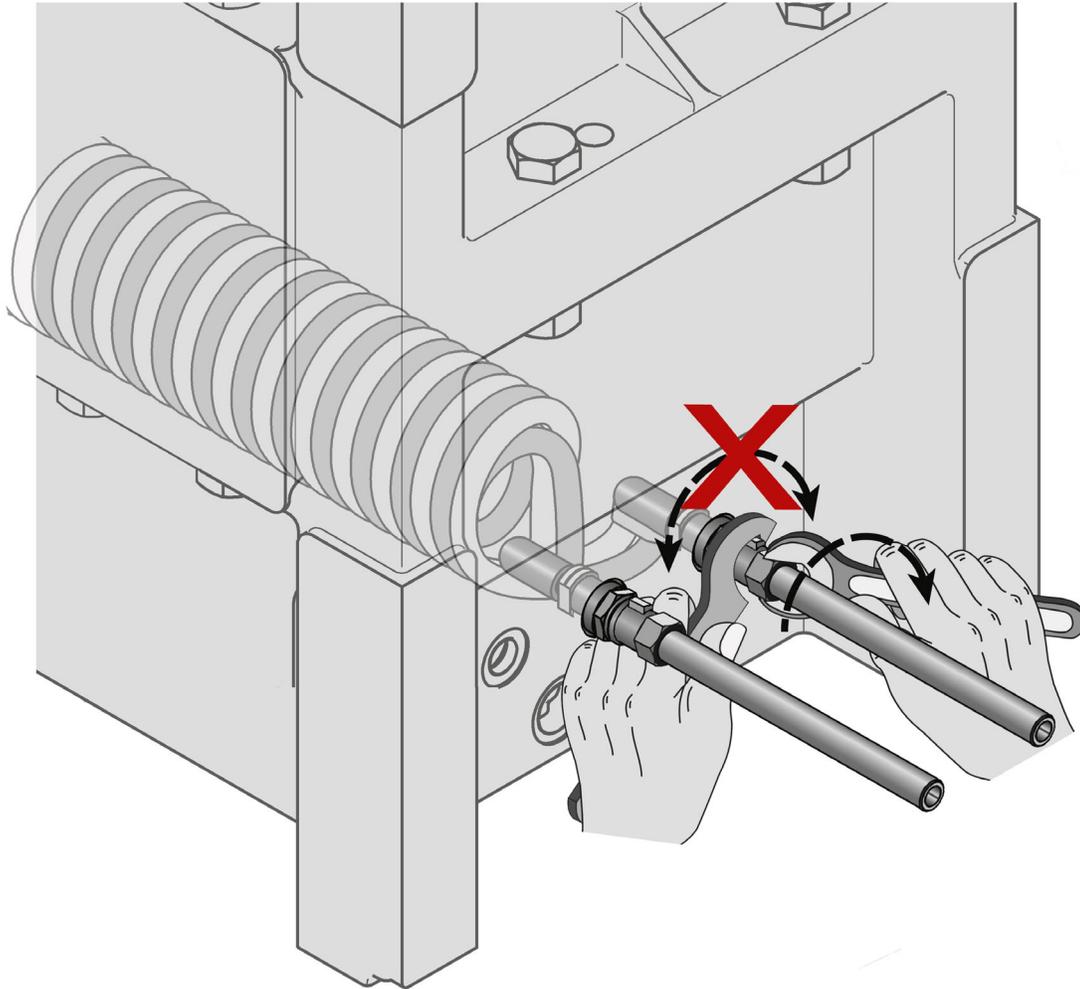
Consejos adicionales

- Si, a pesar del bombeo constante el buje no flota, aplicar aceite de alta viscosidad.
- Si al utilizar un cilindro hidráulico en un buje con varios orificios de aceite, el buje no puede retirarse del eje en una única carrera del cilindro hidráulico y es necesario recolocar, asegúrese de que el cilindro hidráulico se detenga entre los dos orificios de aceite.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.12 MONTAJE DEL TUBO ESTRIADO DEL ENFRIADOR INTEGRADO

Fig. 65: Tubo estriado del enfriador integrado



AVISO

¡Daños materiales por montaje erróneo de las conexiones de agua en el tubo estriado del enfriador integrado!

Si se retuercen las conexiones del serpentín de refrigeración de fuera del engranaje, algunos puntos de unión en el serpentín pueden romperse dentro del engranaje y puede penetrar agua de refrigeración en el aceite.

- 1 - Las uniones del serpentín de refrigeración colocadas en el engranaje deben fijarse durante el montaje de las conexiones de agua realizadas por el cliente utilizando una llave de gancho o una herramienta similar. Véase "Figura 65" página 101, mano izquierda.

Los puntos de unión en peligro vienen señalizados en el engranaje mediante una pegatina.

AVISO

¡Daño del engranaje por agua de condensación!

Si el aparato no está en funcionamiento, debe cortar la alimentación de agua de refrigeración que va al enfriador integrado. De lo contrario podría formarse agua de condensación en el engranaje.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.13 CONECTAR AL SUMINISTRO DE ENERGÍA

Personal:

- Electricistas con cualificación adicional en protección en atmósferas explosivas

NOTA:

Tenga presente el diagrama eléctrico.

- 1 - Establecer las conexiones conforme al diagrama eléctrico de los componentes a la caja de bornes conforme a la normativa local vigente.

PELIGRO

¡Peligro de explosión por diferencias de potencial!

Los desequilibrios de potencial pueden hacer que se generen chispas y causar explosiones.

- 2 - Fijar las conexiones a tierra.

6.14 PROTECCIÓN ANTICORROSIÓN DE LAS SUPERFICIES MECANIZADAS RESTANTES

Después del montaje final del engranaje y de todos los componentes acoplados, el resto de superficies mecanizadas del engranaje debe limpiarse y protegerse frente a la corrosión. Las superficies mecanizadas de los componentes acoplados procedentes de proveedores deben tratarse conforme a los manuales de servicio de dichos proveedores.

Para ello no debe aplicarse un conservante en la zona de las juntas del eje que dañe los labios de estanqueidad de los retenes del eje o que se endurezca en el labio de estanqueidad. Para proteger las juntas de estanqueidad del eje frente al medio anticorrosivo, aplique una capa de grasa a la zona del labio de estanqueidad.

Para la protección anticorrosión recomendamos grasas lubricantes con una elevada impermeabilidad y buenas propiedades anticorrosivas, por ejemplo, grasas para cojinetes de bolas con base de litio.

En otras zonas está permitido utilizar un conservante duradero.

La duración de la capa de conservación depende de las especificaciones e instrucciones de uso del fabricante. Estas deben cumplirse en todo momento.

AVISO

Un medio anticorrosivo inadecuado supone una carga para el medio ambiente y puede causar daños en el producto y daños medioambientales.

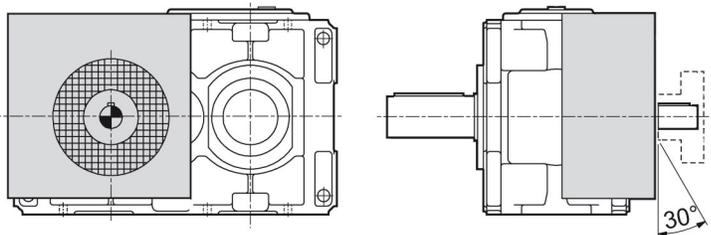
INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.15 INSPECCIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA (LISTA DE VERIFICACIÓN)

- Personal:
 - Personal de mantenimiento
- 1 - La siguiente lista de verificación debe abordarse atentamente.

Tabla 24:

Tarea	Ítem de verificación
Retirar los anclajes de transporte.	
Asegurarse de no exceder las magnitudes indicadas en la placa de características del engranaje.	
El formato debe coincidir con el que figura en la placa de características del engranaje y con el formato indicado en la confirmación de pedido.	
El nivel de aceite debe coincidir con el que figura en la placa de características del engranaje.	
Asegúrese de que el engranaje está suficientemente ventilado y que no se produce ningún aporte térmico externo (p.ej. a través de los acoplamientos). El aire de refrigeración no debe exceder una temperatura de 40 °C.	
En motores conectados a la red eléctrica: Verifique que la placa de características del engranaje y del motor, así como los datos indicados en la confirmación de pedido, concuerdan con las condiciones ambientales del lugar de utilización.	
Si se realiza el montaje de engranajes con eje hueco y disco cinchado: La cubierta debe estar correctamente colocada.	
Asegúrese de que la temperatura ambiente cumple lo establecido en la confirmación de pedido y en la placa de características.	
Verificar el funcionamiento de la conexión a tierra. Los componentes eléctricos adicionales acoplados deben contar con una conexión a tierra propia.	
Todos los tornillos de control de aceite, de purga y de purga de aire, así como las válvulas de purga de aire deben quedar libremente accesibles.	
Cuando se monta un acoplamiento: No deben utilizarse casquillos distanciadores como elemento auxiliar de montaje.	
Compruebe después de apretar finalmente los elementos de fijación la orientación del engranaje.	
Cuando se monta una polea de correa: La polea de correa debe estar equilibrada. Durante el funcionamiento no deben generarse fuerzas radiales o axiales. Cuando se monta una polea de correa:	
No está permitido el funcionamiento desacoplado y sin carga de la siguiente máquina. Si no se alcanza la carga mínima, los cojinetes de rodillos del engranaje pueden resultar dañados.	
Cualquier posible llave de purga de aceite existente debe bloquearse para evitar su apertura accidental.	
Si hay una mirilla para observar el nivel de aceite, esta debe protegerse frente a cualquier daño.	
Asegurarse de que tanto el engranaje como los componentes acoplados no puedan dañarse debido a la caída de objetos.	
Compruebe la libre entrada de aire mínima de 30° para un ventilador acoplado en el eje primario. Véase catálogo Brevini EvoMax™, capítulo Refrigeración del ventilador	



INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.16 COMPROBACIONES ADICIONALES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS (LISTA DE VERIFICACIÓN)

- Personal:
 - Técnico especialista en atmósferas explosivas
- 1 - La siguiente lista de verificación debe abordarse atentamente.

Tabla 25:

Tarea	Ítem de verificación
Las especificaciones de la placa de características del engranaje deben concordar con el rango de utilización con atmósfera explosiva local admisible. <ul style="list-style-type: none">- Grupo de equipos- Categoría Ex- Zona Ex- Clase de temperatura- Temperatura superficial máxima	
Asegúrese de que durante el montaje del engranaje no existan atmósferas explosivas, aceites, ácidos, gases, vapores, polvillo o radiaciones.	
Todos los elementos del árbol primario y secundario deben tener la homologación ATEX.	
Cuando se monta una polea de correa: La correa debe contar con una resistencia de disipación suficiente de < 109 ? entre el extremo del eje del lado primario y el eje del motor.	
Antes del montaje de la cubierta de protección colocada por el cliente: El fabricante de la cubierta de protección debe haber demostrado mediante un análisis de fuentes de ignición que no puede surgir ninguna fuente de ignición (por ejemplo, chispas de mecanizado).	
En motores conectados a la red eléctrica: Comprobar si el motor y la instalación del motor cumplen los requisitos ATEX.	
Todos los equipos y sensores añadidos deben contar con certificación ATEX correcta	
Los sensores se deben conectar correctamente a la caja de engranajes y a la unidad de análisis	
El aceite debe tener la viscosidad especificada	
Las alertas y los apagados de los sensores se deben configurar correctamente	

6.17 RELLENAR ACEITE

- Personnel:
 - Personal de servicio

NOTA:

Solo se debe rellenar aceite con el engranaje detenido.

- 1 - Todas las aberturas del engranaje, a excepción de la abertura de llenado de aceite y de ventilación del engranaje deben cerrarse y protegerse de la apertura accidental.

AVISO

¡Daños medioambientales causados por fuga de aceite!

- 2 - Rellenar aceite del tipo y la cantidad especificados a través de la abertura de llenado (capítulo "Selección del tipo de aceite" página 113).
- 3 - En caso de parada del engranaje, el nivel de aceite del engranaje debe alcanzar la marca indicada en la varilla o bien, debe encontrarse hacia la mitad de la mirilla de aceite. Si fuera preciso, adaptar el nivel de aceite.
- 4 - Si el engranaje se ha montado inclinado, comprobar el nivel de aceite en la posición de montaje. En los engranajes giratorios, colocar el engranaje en la posición inicial, generalmente a 0° en todas las direcciones. Tenga presente las instrucciones de la documentación específica de pedido.
- 5 - Cerrar todas las aberturas de llenado de aceite y bloquear frente a la apertura accidental.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.18 PRIMERA PUESTA EN MARCHA

- Las siguientes comprobaciones deben realizarse a modo de prueba de funcionamiento:
 - Personal:
- Técnico especialista en atmósferas explosivas
- Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH

Requisito: Si hay un sistema de refrigeración y lubricación, debe ponerse en marcha.

- 1 - Retirar la capa anticorrosión aplicando disolventes ecológicos.
- 2 - Comprobar el nivel de aceite y, si fuera preciso, rellenar (capítulo "Rellenar aceite" página 104).
- 3 - Comprobar el estado «Zu» («Cerrado») de las llaves de purga de aceite.
- 4 - Revisar el termostato y los sensores para comprobar su funcionamiento.
- 5 - Comprobar el funcionamiento de las cubiertas, así como su integridad.
- 6 - Para la protección anticorrosión a largo plazo se utilizan tornillos de cierre. Comprobar si se sustituyó por tornillos de purga de aire y, si fuera preciso, sustituir.
- 7 - Comprobar la orientación del engranaje.
- 8 - Dejar arrancar el engranaje dentro de las temperaturas y condiciones de servicio.

NOTA:

Si hay un bloqueo antirretorno colocado deberá mantenerse el régimen de velocidad de arranque.

- 9 - Comprobar el correcto asentamiento de todos los tornillos de fijación y, si fuera preciso, reapretar. Tenga presentes los pares de apriete (capítulo "Par de apriete" página 68).
- 10 - Asegurarse de que el aire de refrigeración fluye libremente. El aire de escape de otras máquinas no debe perjudicar la refrigeración.
- 11 - Prestar atención a las anomalías en cuanto a ruidos, fugas, vibraciones y temperaturas. Rellenar el protocolo de puesta en marcha.
- 12 - Rellenar el aceite usado en el sistema de refrigeración y lubricación.
- 13 - Comprobar el funcionamiento de los componentes acoplados.

AVISO

¡Daño del engranaje por agua de condensación!

Si el aparato no está en funcionamiento, debe cortar la alimentación de agua de refrigeración que va al enfriador integrado. De lo contrario podría formarse agua de condensación en el engranaje.

INSTALACIÓN Y PRIMERA PUESTA EN MARCHA

6.19 PRUEBAS DURANTE LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL ENGRANAJE EN ATMÓSFERA EXPLOSIVA

ⓘ NOTA:

La modificación de la forma constructiva o del ángulo de inclinación en caso de colocación inclinada solo puede realizarse previa autorización de DANA Motion System Deutschland GmbH.

Sin dicha consulta previa, la homologación ATEX quedaría anulada.

- Personal:
 - Técnico especialista en atmósferas explosivas
- 1 - La siguiente lista de verificación debe abordarse atentamente.

Tabla 26:

Tareas	Ítem de verificación
Después de 3 horas, medir la temperatura de la superficie. No debe sobrepasarse un diferencial de 5 K con respecto a la temperatura de servicio. Si se excede 5 K, apagar de inmediato el accionamiento y consultar a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
Medir la temperatura del aceite. Sumar 10 K al valor medido. Este valor sirve para determinar el intervalo de cambio de lubricante.	
En el caso de engranajes con bloqueo antirretorno, tenga en cuenta que: En modo de funcionamiento nominal, las válvulas de bloqueo antirretorno deben alcanzar el régimen mínimo.	
comprobar la presión del sistema de lubricación/refrigeración	
asegurarse de que la válvula de sobrepresión esté completamente cerrada en condiciones de trabajo	

7 FUNCIONAMIENTO

7.1 FUNCIONAMIENTO NORMAL

Después de arrancar el sistema de lubricación, del accionamiento y de los aparatos adicionales colocados, el engranaje funcionará después de alcanzar el régimen de arranque deseado en modo de funcionamiento normal.

Equipamiento de protección

- Ropa de protección personal
- Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias
- Gafas de seguridad
- Guantes de protección
- Cascos de protección para los oídos

PELIGRO



La presión <1bar o >4 bar y/o la viscosidad para bombas de eje > 5000mm²/s o para bombas de motor con filtración > 2000 mm²/s puede provocar el sobrecalentamiento y, por tanto, una fuente de cebado potencial.

- 1 - Cumplir los momentos de toma de fuerza y las fuerzas transversales admisibles.
- 2 - Revisar el engranaje periódicamente para detectar cualquier posible decoloración o fuga.
- 3 - En atmósferas explosivas, comprobar si hay depósitos de polvo. Limpiar el polvo, véase capítulo "Eliminación del polvo" página 114.

7.2 PUESTA FUERA DE SERVICIO DEL ENGRANAJE

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por arranque accidental del motor!

- 1 - Apagar el motor de accionamiento, véase manual de servicio del motor. Bloquear el motor de accionamiento frente a cualquier posible reconexión accidental. Desenergizar el motor de accionamiento.
- 2 - Apagar los accesorios acoplados o sistemas conectados, véase manual de servicio de los equipos o sistemas correspondientes. Bloquear los sistemas de calefacción, los accionamientos auxiliares, las bombas u otros equipos eléctricos para evitar su encendido accidental.

AVISO

¡Daños medioambientales por agua de refrigeración!

- 3 - En los engranajes con alimentación de agua de refrigeración externa es necesario desenergizar la bomba y bloquearla para evitar la conexión indebida. Purgar el agua de refrigeración y eliminarla de forma respetuosa con el medio ambiente.
- 4 - En los engranajes con sistema de lubricación por aceite y sistema de refrigeración de aceite, es necesario desenergizar la bomba de aceite y bloquearla para evitar la conexión indebida. Para otras tareas, consulte con DANA Motion System Deutschland GmbH para acordar los pasos a seguir.
- 5 - Independientemente de las condiciones ambientales y el intervalo de funcionamiento del engranaje, en caso de una parada breve planificada puede ser necesario aplicar una capa de conservación en el engranaje. En caso de duda, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico o con un distribuidor. Véase Capítulo "Servicio técnico" página 9.

8 MANTENIMIENTO

8.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO

Protección frente a explosiones

PELIGRO



¡Peligros de explosión durante el mantenimiento!

La generación de fuentes de ignición, como chispas, llamas abiertas o superficies calientes puede causar explosiones en atmósfera explosiva.

- Antes de iniciar el montaje, solicite la autorización de los trabajos por escrito y archívela fuera de la zona de peligro.
- Solo podrá empezar a realizar el mantenimiento después de descartar la presencia de atmósfera explosiva.
- Solo puede utilizar herramientas autorizadas para su uso en atmósfera explosiva.
- No soldar en el engranaje.
- No utilizar el engranaje como punto de masa para los trabajos de soldadura.

El desobedecimiento de estas instrucciones conlleva la pérdida de la protección frente a atmósferas explosivas.

Peligro de aplastamiento

CUIDADO

Peligro de aplastamiento por arranque incontrolado del accionamiento

Muerte o graves lesiones físicas

- Antes de iniciar los trabajos, corte la alimentación del motor de accionamiento.
- Bloquee el motor para evitar cualquier encendido accidental.

¡Peligro de quemaduras!

CUIDADO

¡Peligro de quemaduras por engranaje caliente y aceite de engranajes caliente!

Lesiones físicas graves

- Deje enfriar el engranaje y el aceite para engranajes antes de iniciar las tareas, hasta que se alcance una temperatura no peligrosa.

Peligro de lesiones físicas por componentes acoplados del accionamiento

CUIDADO

Peligro de lesiones físicas por caída de componentes acoplados del accionamiento general

Muerte o graves lesiones físicas

- Bloquee toda la cadena de accionamientos para evitar la caída de componentes.

Peligro de daños en el engranaje

CUIDADO

El mantenimiento indebido puede dañar el engranaje.

- Lea y observe las instrucciones especificadas para cada una de las tareas en los siguientes capítulos.
- Asegúrese de que antes de soltar las uniones del eje ya no existan pares de torsión en el eje.
- No deben penetrar cuerpos extraños en el engranaje durante las tareas de mantenimiento.
- Asegúrese de utilizar el aceite de engranajes adecuado. No mezcle lubricantes sintéticos entre sí ni con lubricante mineral.
- Está prohibido limpiar el engranaje con un limpiador de alta presión, véase al respecto el capítulo "Eliminación del polvo" página 114.
- Después de realizar las tareas de mantenimiento debe llevar a cabo una inspección de seguridad y una prueba de funcionamiento.

Requisitos del personal para la realización de las tareas de mantenimiento

PELIGRO



Peligro por cualificación insuficiente

Lesiones físicas graves

- Todos los trabajos deben ser realizados por personal cualificado.

- Si el engranaje se utiliza en el ámbito ATEX se requerirá una homologación adicional ATEX.

Véase capítulo "Requisitos del personal" página 16

8.2 RECAMBIOS

PELIGRO



¡Riesgo de lesiones por el uso de piezas de recambio incorrectas!

El uso de piezas de recambio incorrectas o defectuosas puede poner en peligro al personal y provocar daños, problemas de funcionamiento, fallos totales e incluso explosiones en zonas explosivas.

- Utilizar solo piezas de repuesto auténticas de DANA o aprobadas por DANA Motion System Deutschland GmbH.

- En caso de duda, consultar siempre con DANA Motion System Deutschland GmbH.

- El uso de piezas de recambio incorrectas puede provocar fuentes de cebado.

NOTA:

Pérdida de la garantía

Si utiliza recambios no autorizados, quedará anulada la garantía y la homologación para atmósferas explosivas.

Para garantizar el buen funcionamiento y disponibilidad del engranaje, conserve piezas de desgaste y repuestos para los que el tiempo sea un factor crítico en el lugar en el que está colocada la instalación. Ante cualquier pregunta, póngase en contacto con el servicio técnico capítulo "Servicio técnico" página 9.

Para el encargo de recambios, lea la información que figura en los listados de recambios adjuntos, así como los dibujos y planos de ensamblaje y de los recambios.

Solicite los recambios a su distribuidor o directamente a DANA Motion System Deutschland GmbH. Los datos de contacto figuran en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

Para pedidos de piezas de repuestos, indique la siguiente información:

- Denominación del engranaje
- Número de serie (véase placa de características)
- Referencia
- Si fuera preciso, una fotografía del componente

8.3 HUMEDAD ATMOSFÉRICA

Elevada humedad atmosférica

CUIDADO

La humedad atmosférica admisible media es del 75 % Durante un breve intervalo de tiempo es admisible el 85% de humedad atmosférica.

- Si la humedad atmosférica es superior al 85 %, es necesario utilizar un cartucho seco.

- Si dicho nivel elevado de humedad persiste, deberá realizar un análisis del aceite para detectar el contenido de agua en el mismo.

- Los valores especificados por el fabricante de aceite no deben excederse.

MANTENIMIENTO

8.4 PLAN DE MANTENIMIENTO

En las siguientes secciones se enumeran y explican las tareas de mantenimiento necesarias para el funcionamiento óptimo y sin fallos del engranaje. Si durante los controles periódicos se detecta un elevado desgaste, los intervalos de mantenimiento deberán acortarse conforme a los episodios de desgaste reales. Ante cualquier duda sobre las tareas e intervalos de mantenimiento, consulte a DANA Motion System Deutschland GmbH. La información de contacto figura en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

PELIGRO



No realizar el mantenimiento correcto puede provocar fuentes de cebado potenciales.

Tabla 27:

Intervalo	Tarea de mantenimiento
Por primera vez después de 500 h de servicio	Primer cambio de aceite después de la primera puesta en marcha. Véase capítulo "Plan de cambio de aceite" página 112
Diariamente	Comprobar la temperatura de la carcasa
	Revisar el accionamiento para detectar posibles ruidos
	Comprobar el nivel de aceite. Véase capítulo "Comprobar el nivel de aceite" página 114.
	Comprobar en los componentes del engranaje la decoloración causada por la temperatura. Si fuera preciso, poner el engranaje fuera de funcionamiento y avisar a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.
	Comprobar el funcionamiento de las conexiones de tierra y uniones de tuberías. Si fuera preciso, sustituir.
Semanalmente	Verificar las acumulaciones de polvo y, si fuera preciso, limpiar el polvo. Está prohibido utilizar un limpiador a presión durante la limpieza del engranaje, así como rociar el engranaje con medio limpiador y agua. Durante la purga de aire puede penetrar agua en el engranaje. Las juntas y piezas de acoplamiento pueden resultar dañadas. Véase capítulo "Eliminación del polvo" página 114.
	Para rellenar o cambiar aceite, consulte el Plan de cambio de aceite. Véase capítulo "Plan de cambio de aceite" página 112).
Cada 3000 horas de servicio, como mínimo cada 6 meses	Relubricar con grasa las juntas Taconite y las juntas laberínticas sin contacto. Véase capítulo "Relubricar con grasa las juntas Taconite y las juntas laberínticas sin contacto." página 119
Durante la inspección del engranaje, en función de las condiciones de servicio o, como muy tarde, cada 12 meses	Comprobar el sistema de refrigeración y las resistencias eléctricas o elementos calefactores para detectar posibles acumulaciones o incrustaciones de suciedad. Véase capítulo "Revisión de resistencias eléctricas para detección de acumulación de suciedad" página 117.
	Asegurarse de que los tornillos de fijación están bien asentados y no presentan daños.
	Comprobar el posicionamiento y el funcionamiento de los elementos de transmisión en los árboles primario y secundario
	Limpiar los ventiladores directamente accionados por el engranaje a través de los árboles. En ventiladores eléctricos de otros proveedores, observe el manual de servicio correspondiente.
	Comprobar la estanqueidad de tubos y roscas. Comprobar si los tubos flexibles de goma presentan degradación.
	Limpiar la superficie del engranaje y reparar o renovar la capa de protección anticorrosión. Véase Capítulo "Protección anticorrosión de las superficies mecanizadas restantes" página 102.

Intervalo	Tarea de mantenimiento
Tareas de mantenimiento según indicaciones del fabricante	Comprobar la tensión de correa y, si fuera preciso, retensar. Véase capítulo "Revisar y ajustar la tensión de la correa" página 118.
	Limpiar y, si fuera preciso, sustituir, los elementos de filtrado.
	Revisar la válvula antirretorno.
	Cambiar el agua de refrigeración. Véase capítulo "Cambiar el agua de refrigeración" página 120.
	Realizar el mantenimiento del circuito de aceite externo. Véase capítulo "Realizar el mantenimiento del circuito de aceite externo" página 117.
Para ATEX	Antes de alcanzar Lnmr2 para la Zona 1 y 21 o Lnmr10 para las Zonas 2 y 22: cambiar los cojinetes

8.5 PLAN DE CAMBIO DE ACEITE

Descripción general



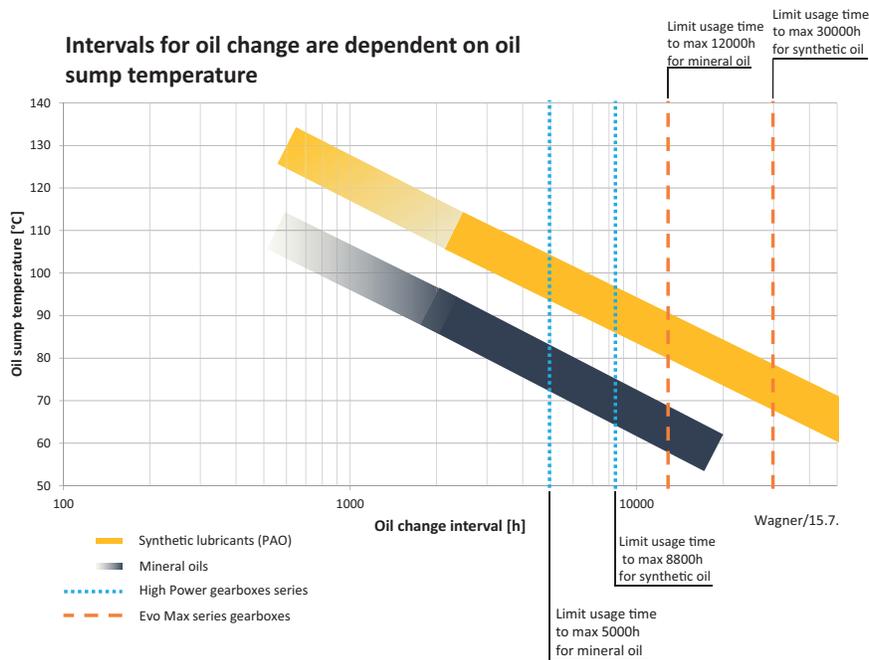
- Tipos de aceite Capítulo "Selección del tipo de aceite" página 113
- Tipos de grasa Capítulo "Grasa" página 113
- Comprobar el nivel de aceite Capítulo "Comprobar el nivel de aceite" página 114
- Cambio de aceite Capítulo "Cambio de aceite" página 116
- Circuito de aceite externo de servicio Capítulo "Realizar el mantenimiento del circuito de aceite externo" página 117

PELIGRO

No realizar el mantenimiento correcto puede provocar fuentes de cebado potenciales.

Intervalo	Tarea de mantenimiento
Por primera vez después de 500 h	Sustituir el aceite.
	Limpiar la mirilla / el visor de aceite.
diariamente	Observar el nivel de aceite y, en caso de pérdida de aceite, rellenar.
	Revisar el engranaje para detectar posibles fugas.
	Comprobar la temperatura del aceite.
semanalmente	Rellenar aceite hasta la medida central de la mirilla de aceite, de la varilla o del visor de aceite.
El intervalo figura en el diagrama "Figura 65" página 101.	Sustituir el aceite.
	Limpiar la mirilla / el visor de aceite.

Fig. 66: Valores orientativos para intervalos de cambio de aceite



Los intervalos de cambio de aceite son valores orientativos y pueden fluctuar hacia arriba o hacia abajo en función de las condiciones marco de la aplicación.

Realizando con regularidad análisis de aceite, es posible ampliar notablemente los intervalos de cambio de aceite de acuerdo con el fabricante correspondiente. Se requiere un análisis del aceite al menos cada 6 meses (o cada 3000h).

IMPORTANTE:

Intervalo de cambio de aceite según la temperatura de funcionamiento y el aceite utilizado (gráfico);

Para la serie de cajas de engranajes EvoMax:

- como máx. cada 5 años (30000h) para el aceite sintético;
- como máx. cada 2 años (12000h) para el aceite mineral.

Para la serie de cajas de engranajes de alta potencia:

- como máx. 1 vez al año (8800h) para el aceite sintético
- como máx. 1 vez al año (5000h) para el aceite mineral

8.6 SELECCIÓN DEL TIPO DE ACEITE

Los lubricantes utilizados deben cumplir el requisito mínimo CLP según DIN 51517 Parte 3. En la confirmación de pedido y en la placa de características vienen indicados la viscosidad y el tipo de aceite.

8.7 GRASA

Para relubricar las juntas laberínticas deben utilizarse grasas con base de aceite mineral NLGI clase 2 (DIN 51818).

8.8 TAREAS DE MANTENIMIENTO

8.8.1 PREPARACIÓN

Antes de los trabajos de mantenimiento, realice los siguientes pasos:

- Personal:
 - Personal de servicio
 - Personal con formación eléctrica y cualificaciones adicionales en materia de protección contra explosiones
- Herramienta especial:
 - Herramientas con homologación para atmósferas explosivas

Requisitos: Los dibujos de recambios se proporcionan para evitar daños en componentes debido a errores de montaje o desmontaje.

- 1 - Asegurarse de que no hay atmósfera explosiva.
- 2 - Apagar el engranaje y esperar hasta que este se haya detenido.
- 3 - Desenergizar el sistema de lubricación-refrigeración. Despresurizar.
- 4 - Desenergizar accionamientos y equipos adicionales y protegerlos frente a la reconexión.

PELIGRO



¡Peligro de explosiones por resistencia eléctrica!

Si la resistencia eléctrica se calienta, el aceite restante puede evaporarse y explotar.

- 5 - Apague la calefacción, si procede, y bloquéela para evitar el encendido accidental.
- 6 - Dejar enfriar el engranaje,
- 7 - Bloquear el engranaje mecánicamente para evitar el arranque o rotación accidental.
- 8 - Si fuera preciso, desenergizar el sistema eléctrico y protegerlo frente a la reconexión.
- 9 - Si es necesario abrir las cubiertas para realizar el mantenimiento, prepárese para la neblina de aceite que salga.

AVISO

¡Daño del engranaje por agua de condensación!

Si el aparato no está en funcionamiento, debe cortar la alimentación de agua de refrigeración que va al enfriador integrado. De lo contrario podría formarse agua de condensación en el engranaje.

AVISO

En caso de que la pintura de la caja de engranajes resulte dañada (por ej., abriendo la tapa de mantenimiento o el tapón del aceite o realizando trabajos de montaje como instalar y quitar la caja de engranajes), el operador debe reparar la pintura. En caso de óxido u otros daños resultantes de los daños previos a la pintura, queda excluida toda responsabilidad.

Si la caja de engranajes se pinta posteriormente, los labios de los retenes de aceite, los tornillos de los respiradores, los tubos, las placas, las etiquetas y los elementos de goma se deben tapar.

MANTENIMIENTO

8.8.2 ELIMINACIÓN DEL POLVO

- Personal:
 - Personal de servicio
- Equipamiento de protección
 - Gafas de seguridad
 - Guantes de protección
 - Protección de las vías respiratorias
 - Traje de protección

AVISO

¡Daños materiales por limpiador de alta presión!

La limpieza indebida puede causar daños materiales en juntas y componentes acoplados.

- No utilice ningún limpiador a alta presión.
- No rocíe el engranaje con agua o medios limpiadores.
- Evitar cualquier contacto de un agente de limpieza con retenes de aceite.

NOTA:

Evitar que el polvo se arremoline.

PELIGRO



Las capas de polvo aumentan el calor y pueden cebarse o causar fuentes de cebado potenciales.

Se deben eliminar antes de que superen los 5mm.

8.8.3 COMPROBAR EL NIVEL DE ACEITE

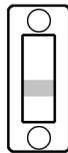
NOTA:

Comprobar el nivel de aceite únicamente después de que el engranaje se haya detenido.

Si el engranaje se ha montado inclinado, comprobar el nivel de aceite en la posición de montaje. En los engranajes giratorios, colocar el engranaje en la posición inicial, generalmente a 0° en todas las direcciones. Tenga presente las instrucciones de la documentación específica de pedido.

Mirilla/visor de aceite

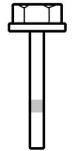
Fig. 67: Ejemplo de marcado



En los engranajes con mirilla o visor de aceite, con el engranaje detenido y el aceite en calma, el nivel de aceite de la varilla debe encontrarse en la marca o en el centro de la indicación.

Varilla de aceite

- Personal:
 - Personal de servicio
- Equipamiento de protección
 - Ropa de protección personal
 - Guantes de protección
 - Gafas de seguridad
 - Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias

Fig. 68: Ejemplo de marcado

- 1 - Soltar y desenroscar la varilla de aceite.
- 2 - Limpiar la varilla de aceite con un paño de limpieza.
- 3 - Volver a insertar completamente la varilla de aceite y enroscar.
 - El nivel de aceite debe quedar dentro de las marcas.
- 4 - Si fuera preciso, rellenar aceite conforme a la explicación del capítulo "Rellenar aceite" página 104.
- 5 - Eliminar el paño de limpieza conforme a la normativa vigente.

MANTENIMIENTO

8.8.4 CAMBIO DE ACEITE

- Personal:
 - Personal de servicio
 - Equipamiento de protección:
 - Ropa de protección personal
 - Guantes de protección
 - Gafas de seguridad
 - Protección de las vías respiratorias
 - Herramienta especial:
 - Depósito colector de aceite
- 1 - Poner el engranaje fuera de servicio y bloquear para evitar el reenganche accidental.

NOTA:

Cuando está frío, el aceite no fluye bien, lo que dificulta el vaciado de todo el aceite al completo. Por este motivo, el engranaje debe estar a temperatura de servicio para purgar el aceite.

Depósito colector de aceite

- 2 - Colocar el recipiente de recogida de aceite bajo el tornillo de purga de aceite.

CUIDADO

¡Peligro de quemaduras por aceite caliente!

La temperatura del aceite aún está caliente para facilitar el proceso. Esto genera un peligro de sufrir quemaduras.

- 3 - Abrir el tornillo de purga de aceite. Abrir todas las aberturas de llenado, así como los tornillos y válvulas de purga de aire.
- El aceite se vierte en el recipiente de recogida de aceite.

Mirilla

- 4 - Limpiar la mirilla.

Filtro

- 5 - Recambiar el filtro Véase manual de servicio del fabricante.

- 6 - Abrir la conexión de rellenado de aceite.

Tipo de aceite

AVISO

¡Daños materiales por diferentes tipos de aceite!

No deben mezclarse varios tipos de aceite.

Si es necesario cambiar el tipo de aceite, enjuagar con un nuevo tipo de aceite. Para ello, rellenar aceite nuevo y volver a purgarlo.

AVISO

¡Daños materiales por suciedad en el depósito de aceite!

Rellenar el engranaje de aceite nuevo utilizando un filtro de llenado (de 25 µm de malla como máximo).

- Así se evita que la suciedad del recipiente de aceite penetre en el engranaje.
- La cantidad correcta de llenado puede observarse a través de la mirilla, en la varilla, el visor o el orificio de escape.

Tornillo imantado

7 - Si fuera preciso, enjuagando con aceite nuevo elimine los lodos y residuos de fricción del engranaje.

8 - Limpie el tornillo imantado.

9 - Cerrar todas las conexiones de llenado, tornillos y válvulas de purga de aire y bloquear para impedir que se abran accidentalmente.

NOTA:

Si el engranaje se utiliza con un sistema de lubricación externo, será necesario purgar el aire de las tuberías.

10 - Si fuera preciso, recoger el aceite fugado.

Aceite usado

11 - Eliminar el aceite usado de forma respetuosa con el medio ambiente.

12 - Registrar el cambio de aceite rellenando el protocolo «Cambio de aceite» (que figura en el "Protocolos" página 134).

8.8.5 REALIZAR EL MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE ACEITE EXTERNO

NOTA:

Véase manual de servicio del fabricante.

Personal:

- Personal de servicio

Equipamiento de protección:

- Ropa de protección personal
- Guantes de protección
- Gafas de seguridad
- Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias

1 - Limpiar y sustituir los elementos de filtrado.

2 - En engranajes con sistema de refrigeración y lubricación, cambiar el aceite del sistema de lubricación.

8.8.6 REVISIÓN DE UNIONES

- Personal:

- Personal de servicio

- Equipamiento de protección:

- Ropa de protección personal

- Guantes de protección

- Gafas de seguridad

- Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias

1 - Revisar todas las uniones del engranaje que lo conectan a la instalación circundante, así como a los componentes acoplados para comprobar su funcionamiento y correcta fijación.

2 - Revisar los tubos flexibles para detectar posibles daños.

3 - En caso de detectar daños, sustituir los tubos flexibles.

4 - Observar la vida útil máxima de los tubos flexibles.

8.8.7 REVISIÓN DE RESISTENCIAS ELÉCTRICAS PARA DETECCIÓN DE ACUMULACIÓN DE SUCIEDAD

- Personal:

- Electricistas con cualificación adicional en protección en atmósferas explosivas

- Equipamiento de protección

- Guantes de protección

- Ropa de protección personal

- Gafas de seguridad

- Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias

MANTENIMIENTO

- 1 - Desconectar la resistencia del suministro eléctrico y esperar hasta que enfríe.
Bloquear la calefacción para evitar la reconexión accidental.
- 2 - Dejar enfriar el aceite,
- 3 - Comprobar las resistencias para detectar posibles acumulaciones de suciedad o daños.
- 4 - Si fuera preciso, eliminar las acumulaciones de suciedad o sustituir la resistencia.

8.8.8 REVISAR LAS TRANSMISIONES EN ACOPLAMIENTOS

NOTA:

Véase manual de servicio del fabricante.

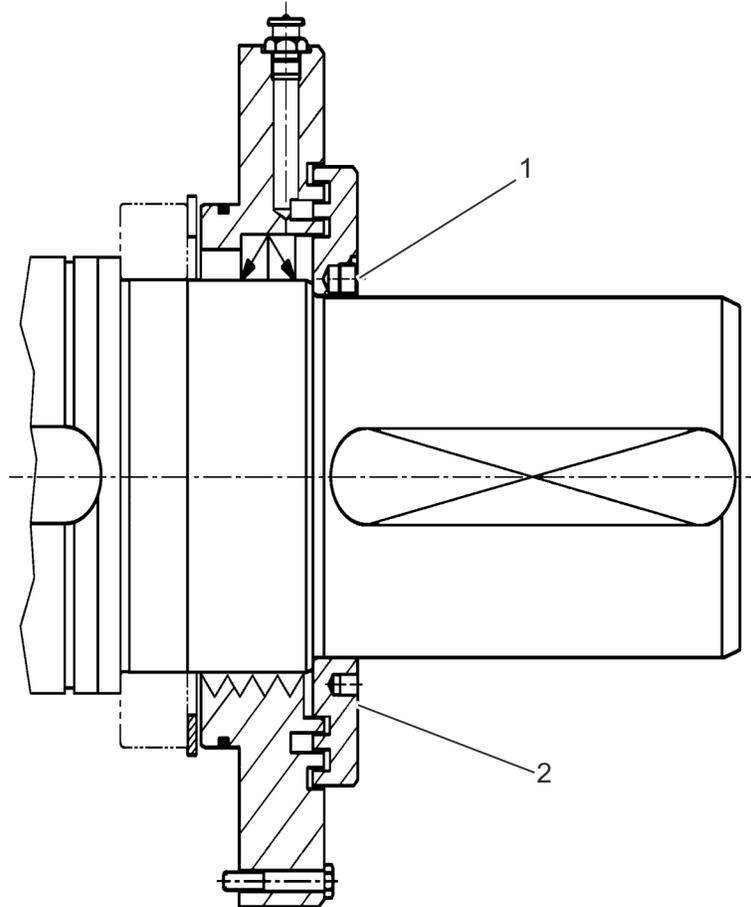
- Personal:
 - Personal de servicio
 - Equipamiento de protección:
 - Ropa de protección personal
 - Guantes de protección
 - Gafas de seguridad
 - Mascarilla ligera de protección de las vías respiratorias
- 1 - Revisar el elastómero conforme al manual de servicio del fabricante del acoplamiento y, si fuera preciso, sustituir los elementos de transmisión.
Observar la vida útil de los elastómeros.

8.8.9 REVISAR Y AJUSTAR LA TENSION DE LA CORREA

- Personal:
 - Personal de servicio
 - Equipamiento de protección:
 - Guantes de protección
 - Gafas de seguridad
- 1 - Revisar la tensión de la correa y adaptar, si fuera preciso. Para ello, consulte el manual de servicio del fabricante.

8.8.10 RELUBRICAR CON GRASA LAS JUNTAS TACONITE Y LAS JUNTAS LABERÍNTICAS SIN CONTACTO.

Fig. 69: Juntas



1 - Variante de junta Taconite

2 - Variante de junta laberíntica sin contacto

- Personal:

- Personal de servicio

- Equipamiento de protección:

- Ropa de protección personal
 - Guantes de protección

- Materiales:

- Grasa para cojinetes de bolas con base de litio para juntas

1 - Poner fuera de servicio el engranaje y bloquearlo para evitar la puesta en marcha accidental.

2 - En los puntos de lubricación de las juntas Taconite o de las juntas laberínticas sin contacto (racor de lubricación plano AR ¼ DIN 3404) bombear nuevamente grasa con base de litio cada 3.000 horas de servicio o bien, después de 6 meses como máximo hasta que salga grasa nueva a través de la junta.

MANTENIMIENTO

Cantidad de grasa [ml]

Tabla 28:

	Tamaño del engranaje	14/16	18/20	22/25	28/31	35/40	42/45/47	50/53/56	60/63/67
Tipo de engranaje									
E2H, E3H, E4H	AN	45	60	70	70	90	120	130	180
	AB	110	170	190	250	220	290	400	370
E3B, E3C	AN	20	40	55	60	110	110	130	130
	AB	110	170	190	250	220	290	400	370
E4B, E4C	AN	15	20	40	40	55	60	110	110
	AB	110	170	190	250	220	290	400	370

AN Lado del árbol del accionamiento primario

AB Lado del árbol del accionamiento secundario

3 - Girar el árbol lentamente para que la grasa se distribuya uniformemente.

4 - Recoger la grasa usada de inmediato y eliminar conforme a la normativa local vigente en materia medioambiental.

8.8.11 CAMBIAR EL AGUA DE REFRIGERACIÓN

NOTA:

Véase manual de servicio del sistema de refrigeración.

8.8.12 MEDIDAS DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO

- Personal:
 - Personal de servicio

Después de finalizar las tareas de mantenimiento y antes de encender el engranaje, realice los siguientes pasos:

- 1** - Revise la correcta fijación de todas las uniones de tornillo y apriételas para evitar la apertura accidental.
- 2** - Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad y cubiertas o tapas previamente retirados se hayan vuelto a colocar correctamente.
- 3** - Asegúrese de que todas las herramientas, materiales u otros equipamientos se hayan retirado de la zona de trabajo.
- 4** - Limpie la zona de trabajo y elimine cualquier sustancia, p.ej. líquidos, material de procesamiento o similares que haya podido derramarse o fugarse.
- 5** - Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad del engranaje funcionen perfectamente.
- 6** - Asegúrese de que no haya nadie invadiendo la zona de peligro.
- 7** - Retire cualquier posible cartel de advertencia e indicaciones.

9 FALLOS Y AVERÍAS

En el siguiente capítulo se explican las posibles causas de fallo y los pasos a seguir para subsanarlo.

Si los fallos son persistentes, acorte los intervalos de mantenimiento conforme a la carga real.

Observe dichos intervalos más cortos al utilizar la instalación en atmósferas explosivas.

Si se produjera un fallo que no pudiera solucionarse siguiendo los siguientes consejos, póngase en contacto con DANA Motion System Deutschland GmbH. La información de contacto figura en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

9.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA LA SUBSANACIÓN DE FALLOS

Protección frente a explosiones

PELIGRO



¡Peligros de explosión durante la subsanación de averías!

La generación de fuentes de ignición, como chispas, llamas abiertas o superficies calientes puede causar explosiones en atmósfera explosiva.

- Antes de iniciar las tareas de subsanación de averías, solicite la autorización de los trabajos por escrito y archívela fuera de la zona de peligro.

- Solo podrá empezar a subsanar la avería después de descartar la presencia de atmósfera explosiva.

- Solo puede utilizar herramientas autorizadas para su uso en atmósfera explosiva.

El desobedecimiento de estas instrucciones conlleva la pérdida de la protección frente a atmósferas explosivas.

Comportamiento en caso de fallos

Como norma general se aplica lo siguiente:

- 1 - En caso de fallos que no constituyan un peligro inmediato para personas o bienes materiales, ponga el engranaje fuera de funcionamiento de inmediato.
- 2 - Informe al responsable del lugar de utilización de inmediato acerca de la avería
- 3 - Detectar la causa del fallo.
- 4 - En función del tipo de fallo, avise al personal técnico de PIV o subsánelo por cuenta propia acudiendo a un centro de asistencia técnica autorizado.

NOTA:

Todos los fallos indicados a continuación en la tabla de fallos y averías pueden subsanarse por:

- Técnico especialista en atmósferas explosivas
- Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH

9.2 SÍNTOMAS DE FALLO

Los siguientes síntomas indican un fallo:

- El motor o el engranaje no giran
- Sobretemperatura
- Ruidos anómalos
- Vibraciones
- Acumulaciones de polvo
- Indicación de los sensores de medición (si procede)
- Fuga de líquido o generación de neblina

9.3 TABLA DE FALLOS

- Personal:
 - Técnico especialista en atmósferas explosivas
 - Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH
- Equipamiento de protección:
 - Ropa de protección personal
 - Guantes de protección
 - Botas de seguridad
 - Protección de las vías respiratorias
 - Gafas de seguridad
- Herramienta especial:
 - Herramientas con homologación para atmósferas explosivas

FALLOS Y AVERÍAS

Tabla 29:

N.º	Fallo	Causa	Solución	Personal
1	Ruidos anómalos uniformes	Daños en cojinetes/rodamientos	Revisar el aceite, sustituir cojinetes.	
		Irregularidades en el dentado.	Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
		Carcasa sometida a tensión	Revisar la fijación del engranaje y corregir, si fuera preciso.	
		Cimentación del engranaje deficiente	Reforzar la cimentación del engranaje.	
		Revoluciones del motor inadecuadas	Revisar el convertidor de frecuencia.	
		Posicionamiento deficiente	Posicionar el engranaje.	
2	Ruidos anómalos irregulares	Aceite sucio por cuerpos extraños	Poner fuera de servicio del engranaje Observar el aceite. Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
		A la instalación le cuesta funcionar	Revisar la instalación.	
3	Ruidos por fijación del engranaje	La fijación del engranaje está suelta	Sustituir o apretar los elementos de fijación. Tenga presentes los pares de apriete (capítulo "Par de apriete" página 68).	
4	Sobrecalentamiento de los cojinetes	Nivel de aceite insuficiente. Aceite demasiado usado.	Corregir el nivel de aceite o cambiar el aceite.	
		Cojinete dañado	Revisar el cojinete y sustituir si fuera preciso. Avisar al servicio técnico.	
5	Alta temperatura en el antirretorno	Antirretorno defectuoso	Revisar el antirretorno y sustituir si fuera preciso. Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
6	Temperatura de servicio excesiva	Nivel de aceite demasiado alto	Corregir el nivel de aceite.	
		Viscosidad del aceite demasiado alta	Utilizar el aceite indicado en la descripción técnica.	
		Aceite demasiado usado	Sustituir el aceite.	
		Aceite sucio	Sustituir el aceite.	
		Temperatura ambiente excesiva	Limitar la exposición al calor externo.	
		En engranajes con ventiladores: Ventilador o engranaje sucios	Limpiar la abertura de entrada de aire y la carcasa.	
		En engranajes con sistema de refrigeración integrado: Sedimentos en el sistema de refrigeración. Caudal de refrigerante demasiado baja. Sobretemperatura.	Véase manual de servicio del enfriador integrado con serpentín estriado.	
		Fallo del sistema de refrigeración	Véase manual de servicio del sistema de refrigeración.	
		El engranaje funciona con dificultad	Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
		A la instalación le cuesta funcionar	Revisar la instalación.	
Elevada acumulación de suciedad en la superficie del engranaje	Limpiar la superficie del engranaje.			

N.º	Fallo	Causa	Solución	Personal
7	Fuga de aceite en orificio de purga de aceite o de purga de aire.	Demasiado aceite	Corregir el nivel de aceite.	
		Accionamiento situado en una ubicación desfavorable	Corregir la ubicación.	
		Se forma espuma en el aceite	Comprobar el tipo de aceite y sustituir, si fuera preciso.	
		El tornillo de purga de aire no se ajusta correctamente.	Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
8	Fuga de aceite en otros lugares	Fuga en la junta	Reapretar tornillos en la tapa correspondiente. Tenga presentes los pares de apriete (capítulo "Par de apriete" página 68). Si la fuga de aceite persiste, avise a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
		Labio de estanqueidad de la junta de estanqueidad del árbol plegado sobre sí mismo.	Sustituir la junta de estanqueidad del árbol. Si la fuga de aceite persiste, avise a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
		Junta de estanqueidad del árbol defectuosa	Sustituir la junta de estanqueidad del árbol. Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
9	Acusado desgaste de la correa trapezoidal	Posicionamiento incorrecto del disco de la correa trapezoidal	Posicionar los discos de la correa trapezoidal y comprobar la tensión de la correa.	
		Influencia del entorno	Paliar en lo posible la influencia del entorno.	
		Sobrecarga	Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
10	La bomba de aceite no aspira.	Aire en el tubo de aspiración de la bomba de aceite	Purgar el aire. Véase manual de servicio de la bomba de aceite.	
		Bomba de aceite defectuosa	Sustituir la bomba de aceite Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
11	El presostato no salta	Presostato defectuoso	Sustituir presostato. Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
12	Fallos en el sistema de refrigeración		Véase manual de servicio del sistema de refrigeración.	
13	No se alcanza la temperatura de arranque frío	Calefacción del aceite defectuosa o mal conectada	Asegurarse de que la calefacción del aceite está bien conectada y que funciona correctamente. Si fuera preciso, sustituir.	
		Disipación del calor excesiva debido a las condiciones ambientales.	Limitar las pérdidas de calor. Avisar al servicio técnico de Dana Motion Systems Deutschland GmbH.	
14	Fallos en dispositivos de seguridad del sensor térmico, el termómetro de resistencia, el interruptor de flotador		Véase manual de servicio de los dispositivos de seguridad.	

9.4 TAREAS DE SUBSANACIÓN DE FALLOS Y AVERÍAS

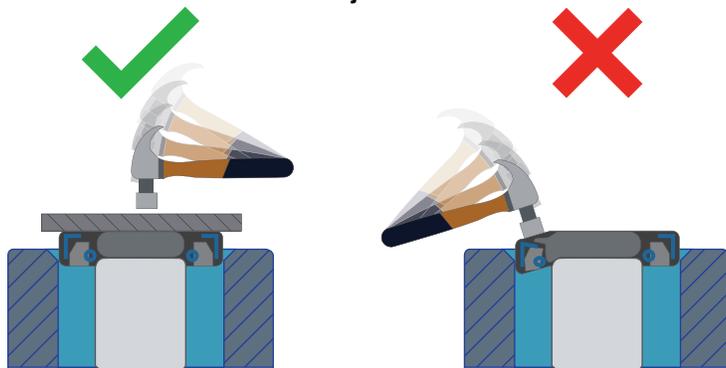
9.4.1 SUSTITUCIÓN DE LA JUNTA DE EJE

Avisar al servicio técnico.

- Personal:
 - Técnico especialista en atmósferas explosivas
 - Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH
 - Herramienta especial:
 - Papel de lija de 400 granos
 - Materiales:
 - Juntas elásticas permanentes
- 1 - Comprobar la superficie de contacto de la junta del árbol para detectar posibles daños.
 - 2 - Eliminar los daños de pulverización con papel de lija con grano 320.
 - 3 - Quitar el anillo de cierre viejo de la tapa del cojinete.
 - 4 - Limpiar y desengrasar las superficies de sellado de la cubierta y la tapa del cojinete. Al hacerlo, es importante cumplir los requisitos de superficie para sellantes elásticos permanentes indicados en las especificaciones del fabricante.
 - 5 - Introducir un nuevo anillo de cierre en la tapa del cojinete.
 - 6 - Engrasar el ajuste del anillo de sellado.
 - 7 - El eje radial se sella con polvo y el labio de sellado se llenará con aproximadamente un 40% de grasa.
 - 8 - Revestir las superficies de sellado de la cubierta con sellante. Al hacerlo, es importante cumplir los requisitos de la superficie para sellantes elásticos permanentes indicados en las especificaciones del fabricante.

NOTA:

No dañar el cierre durante el ajuste. Seleccionar el método de montaje correcto.



Doble cierre de labio (grasa entre medias) envuelto en grasa entre los labios primario y secundario. Cuando los dos cierres están instalados conjuntamente, todo el espacio entre los cierres se debe envolver en grasa.

- 9 - Colocar la tapa del cojinete mediante un movimiento de giro oscilante.
- 10 - Atornillar la tapa del cojinete. Observe los pares de apriete, véase capítulo "Par de apriete" página 68.

9.4.2 SUSTITUCIÓN DE LOS COJINETES DE RODILLOS EN ENGRANAJES DE CARCASA DIVIDIDA EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

En atmósferas explosivas, los cojinetes deben sustituirse en intervalos breves.
Revisar la documentación específica del pedido.

PELIGRO



No sustituir o sustituir tarde puede provocar una fuente de cebado potencial.

NOTA:

Antes de iniciar los trabajos en los cojinetes de rodillos, consulte a Dana Motion Systems Deutschland GmbH. Los datos de contacto figuran en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

FALLOS Y AVERÍAS

Zonas 1 y 21

Intervalo de sustitución: como máximo al transcurrir la vida útil calculada L_{nmr2} .

Para el tiempo máximo de almacenamiento, consultar las especificaciones técnicas de la unidad de engranajes.

Personal:

- Personal de mantenimiento de Dana Motion Systems Deutschland GmbH
- Técnico especialista en atmósferas explosivas

Herramienta especial:

- Herramientas con homologación para atmósferas explosivas

1 - Purgar aceite capítulo "Cambio de aceite" página 116.

2 - Marcar la tapa del cojinete, soltar las fijaciones y retirar la tapa del cojinete.

NOTA:

Las tapas de cojinetes de chapa engomada no pueden reutilizarse tras el desmontaje.

3 - Soltar y retirar los tornillos de unión de la carcasa dividida.

NOTA:

Tener presente el peso. Si fuera preciso, fijar con dispositivo de elevación.

4 - Retirar la parte superior de la carcasa.

NOTA:

Evite dañar la superficie de contacto de la junta de estanqueidad.

5 - Retirar el eje completo de la carcasa.

6 - Retirar del eje los cojinetes defectuosos.

CUIDADO

¡Peligro de quemaduras por componentes calientes!

Las ruedas dentadas y cojinetes están calientes. ¡El contacto con la piel supone un peligro de quemaduras!

7 - Los cojinetes se pueden montar calentando hasta un máx. de 120 grados y las ruedas de engranajes hasta un máx. de 160 grados para obtener distancias adecuadas para el ajuste en los ejes. Se prefiere el calentamiento por baño de aceite o inducción para la expansión uniforme del orificio. (No se recomienda el calentamiento por llama)

8 - Rociar el árbol con lubricante, p.ej. MoS2.

9 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa.

10 - Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

11 - Recubrir las juntas de estanqueidad de la carcasa con sellante.

12 - Colocar la parte superior de la carcasa.

13 - Volver a medir la holgura del cojinete y, si fuera preciso, corregir. El valor numérico puede consultarse al servicio técnico.

14 - Enroscar los tornillos de unión de la carcasa. Observe los pares de apriete, véase Capítulo "Par de apriete" página 68.

15 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa y de la tapa. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

16 - Recubrir la tapa del cojinete con sellante. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.

17 - Colocar la tapa del cojinete mediante un movimiento de giro oscilante.

18 - Atornillar la tapa.

19 - Observe los pares de apriete, véase capítulo "Par de apriete" página 68.

20 - Fijar los tornillos de unión de la carcasa.

21 - Rellenar aceite nuevo. Véase Capítulo "Cambio de aceite" página 116.

22 - Revisar todas las líneas de conexión a tierra y de la conexión equipotencial y reconectar si fuera preciso.

Zonas 2 y 22

Intervalo de sustitución: como máximo al transcurrir la vida útil calculada L_{nmr10} .

Para el tiempo máximo de almacenamiento, consultar las especificaciones técnicas de la unidad de engranajes.

Personal:

- Dana Motion Systems Deutschland GmbH
- Especialista en áreas explosivas

Herramienta especial:

- Herramientas con homologación para atmósferas explosivas
- 1 - Purgar aceite capítulo "Cambio de aceite" página 116.
 - 2 - Marcar la tapa del cojinete, soltar las fijaciones y retirar la tapa del cojinete.

NOTA:

Las tapas de cojinetes de chapa engomada no pueden reutilizarse tras el desmontaje.

- 3 - Soltar y retirar los tornillos de unión de la carcasa dividida.

NOTA:

Tener presente el peso. Si fuera preciso, fijar con dispositivo de elevación.

- 4 - Retirar la parte superior de la carcasa.

NOTA:

Evite dañar la superficie de contacto de la junta de estanqueidad.

- 5 - Retirar el eje completo de la carcasa.
- 6 - Los cojinetes defectuosos/dañados con el uso de extractores de cojinetes. Para las ruedas de engranajes, utilizar prensas hidráulicas para retirarlas de los ejes. Manejar el interior de los engranajes con cables de acero/nailon. (Cadenas de acero no recomendadas).

CUIDADO

¡Peligro de quemaduras por componentes calientes!

Las ruedas dentadas y cojinetes están calientes. ¡El contacto con la piel supone un peligro de quemaduras!

- 7 - Precalentar a 110 °C nuevas ruedas dentadas y cojinetes y colocar.
- 8 - Rociar el árbol con lubricante, p.ej. MoS2.
- 9 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa.
- 10 - Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.
- 11 - Recubrir las juntas de estanqueidad de la carcasa con sellante.
- 12 - Colocar la parte superior de la carcasa.
- 13 - Volver a medir la holgura del cojinete y, si fuera preciso, corregir. El valor numérico puede consultarse al servicio técnico.
- 14 - Enroscar los tornillos de unión de la carcasa. Observe los pares de apriete, véase Capítulo "Par de apriete" página 68.
- 15 - Limpiar y engrasar las juntas de la carcasa y de la tapa. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.
- 16 - Recubrir la tapa del cojinete con sellante. Para ello, procure cumplir los requisitos para la superficie conforme a las instrucciones del fabricante en cuanto a juntas elásticas permanentes.
- 17 - Colocar la tapa del cojinete mediante un movimiento de giro oscilante.
- 18 - Atornillar la tapa.
- 19 - Observe los pares de apriete, véase capítulo "Par de apriete" página 68.
- 20 - Fijar los tornillos de unión de la carcasa.
- 21 - Rellenar aceite nuevo. Véase Capítulo "Cambio de aceite" página 116.
- 22 - Revisar todas las líneas de conexión a tierra y de la conexión equipotencial y reconectar si fuera preciso.

9.5 SUSTITUCIÓN DE COJINETES DE RODILLOS EN CARCASAS MONOBLOQUE EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Zonas 1 y 21

Intervalo de sustitución: como máximo al transcurrir la vida útil calculada L_{nmr2} .

Para el tiempo máximo de almacenamiento, consultar las especificaciones técnicas de la unidad de engranajes.

Zonas 2 y 22

Intervalo de sustitución: como máximo al transcurrir la vida útil calculada L_{nmr10} .

Para el tiempo máximo de almacenamiento, consultar las especificaciones técnicas de la unidad de engranajes.

NOTA:

Avisar al servicio técnico de DANA Motion System Deutschland GmbH. Los datos de contacto figuran en el capítulo "Servicio técnico" página 9.

9.6 PUESTA EN MARCHA TRAS SUBSANAR UN FALLO

Después de subsanar el fallo, realizar los siguientes pasos para la nueva puesta en marcha:

- 1 - Revise la correcta fijación de todas las uniones de tornillo y apriételas para evitar la apertura accidental.
- 2 - Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad y cubiertas o tapas previamente retirados se hayan vuelto a colocar correctamente.
- 3 - Asegúrese de que todas las herramientas, materiales u otros equipamientos se hayan retirado de la zona de trabajo.
- 4 - Limpie la zona de trabajo y elimine cualquier sustancia, p.ej. líquidos, material de procesamiento o similares que haya podido derramarse o fugarse.
- 5 - Asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad del engranaje funcionen perfectamente.
- 6 - Asegúrese de que no haya nadie invadiendo la zona de peligro. Retire cualquier posible cartel de advertencia e indicaciones.
- 7 - Autorizar el uso del engranaje.

10 DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN

Una vez alcanzada la vida útil del engranaje, este deberá desmontarse y depositarse en un punto de recogida conforme a la normativa medioambiental vigente.

Servicio de eliminación

Si fuera preciso, DANA Motion System Deutschland GmbH ofrece un servicio de eliminación autorizado. Póngase en contacto con el servicio técnico capítulo "Servicio técnico" página 9.

10.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PARA EL DESMONTAJE

Protección frente a explosiones

PELIGRO



¡Peligros de explosión durante el desmontaje!

La generación de fuentes de ignición, como chispas, llamas abiertas o superficies calientes puede causar explosiones en atmósfera explosiva.

- Antes de iniciar el desmontaje, solicite la autorización de los trabajos por escrito y archívela fuera de la zona de peligro.
- Solo podrá empezar a realizar el desmontaje después de descartar la presencia de atmósfera explosiva.
- Solo puede utilizar herramientas autorizadas para su uso en atmósfera explosiva.

El desobedecimiento de estas instrucciones conlleva la pérdida de la protección frente a atmósferas explosivas.

Desmontaje indebido

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones físicas por desmontaje indebido!

Las energías residuales almacenadas, así como los componentes de bordes afilados, esquinas en punta del engranaje o de las herramientas necesarias pueden causar lesiones físicas.

- Antes de iniciar las tareas, debe crear suficiente espacio.
- Actúe con precaución al manipular componentes abiertos, de bordes afilados.
- Procure mantener el orden y la limpieza en todo momento. Los componentes y herramientas sueltos, adyacentes o en el entorno son fuentes de accidentes.
- Desmonte los componentes conforme a la normativa vigente. Observe el peso propio, en parte elevado, de los componentes. Si fuera preciso, utilice elementos de elevación o polipastos.
- Fije los componentes para evitar que caigan o se desplomen.
- Ante la duda, consulte a Dana Motion Systems Deutschland GmbH.

Par de torsión

ADVERTENCIA

¡Peligro de lesiones por pares de torsión!

Las tensiones en el interior de la instalación pueden generar pares de torsión en las uniones de los ejes/árboles. Al soltar las uniones de árbol pueden producirse pares de torsión y causar lesiones físicas y daños materiales.

- Desenergizar la instalación antes de iniciar cualquier tarea en el punto adecuado.

PELIGRO

Retirar la máquina y el motor de la caja de engranajes antes de desconectarla de la base. De lo contrario, podría inclinarse.

DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN

10.2 DESMONTAJE

Antes de iniciar el desmontaje:

- Apagar el engranaje, esperar hasta que se detenga y bloquearlo mecánicamente para evitar el re arranque accidental.
- Cortar la alimentación eléctrica del engranaje y disipar cualquier energía residual almacenada.
- Retirar los medios de servicio y medios auxiliares, así como los materiales de procesamiento residuales y eliminarlos conforme a la normativa medioambiental vigente.
- Desmontar los dispositivos de seguridad de los elementos de transmisión del árbol de accionamiento y el árbol secundario.
- Para desconectar el engranaje del accionamiento, desconectar los elementos de transmisión.
- Desconectar las líneas y los tornillos de conexión a tierra.
- Fijar el engranaje mediante el dispositivo de elevación correspondiente.
- Soltar el tornillo de fijación

Finalmente, limpiar los grupos y componentes adecuadamente y desmontarlos observando la normativa de prevención de accidentes y la normativa medioambiental local vigente.

Desmontaje del árbol secundario



- Desmontaje del árbol secundario como eje hueco con unión de chaveta.
- Capítulo "Desmontaje del engranaje del eje de la máquina" página 81
- Desmontaje del árbol secundario como eje hueco con disco cinchado.
- Capítulo "Desmontaje del engranaje del eje de la máquina" página 91
- Desmontaje del árbol secundario como acoplamiento embridado.
- Capítulo "Montaje del árbol secundario con acoplamiento embridado" página 93.

10.3 ELIMINACIÓN

Si no se llevó a cabo ningún acuerdo de devolución o eliminación, depositar los elementos desmontados en un puesto de recogida para su reciclaje.

- Desguazar los metales.
- Depositar en un puesto de reciclaje los elementos de plástico.
- El resto de los componentes deben depositarse según el tipo de material en el puesto de recogida correspondiente.

Eliminación incorrecta

AVISO

¡Peligro para el medio ambiente por eliminación indebida!

La eliminación indebida puede poner en peligro el medio ambiente.

- Los residuos eléctricos y electrónicos, lubricantes u otros elementos auxiliares deben ser eliminados por empresas autorizadas.
- Ante la duda, consultar a las autoridades municipales locales o a las empresas autorizadas especializadas en eliminación de residuos.

Aceite de engranajes, grasa, lubricante-refrigerante y filtro

AVISO

¡Daños medioambientales por aceite de engranajes, grasa, lubricante-refrigerante y filtro!

El aceite para engranajes, la grasa, el lubricante-refrigerante y el filtro pueden contener sustancias venenosas.

- Avisar a una empresa autorizada especializada en eliminación de residuos para eliminar las sustancias perjudiciales para el medio ambiente.
- Ante la duda, consultar a las autoridades municipales locales o a las empresas autorizadas especializadas en eliminación de residuos.

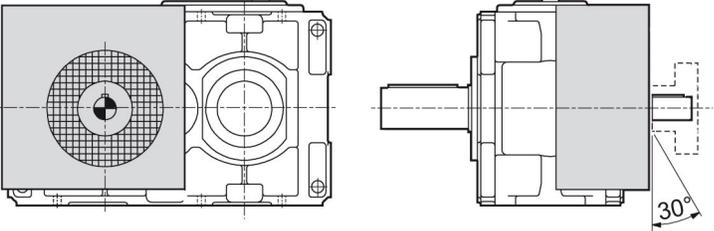
- En caso de necesidad, le ofrecemos un servicio de eliminación autorizado. Consulte con nuestro departamento de servicio técnico.

11 ANEXO

11.1 LISTAS DE VERIFICACIÓN

11.1.1 INSPECCIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA DEL ENGRANAJE (LISTA DE VERIFICACIÓN)

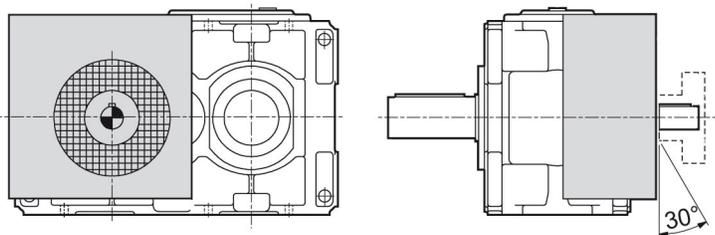
Tabla 30:

Actividad	Notas de revisión
Retirar las protecciones de transporte	
Asegurarse de que no se supere los valores especificados en la placa de la unidad de engranajes.	
El diseño debe coincidir con lo indicado en la placa de la unidad de engranajes y en la confirmación de pedido.	
El nivel de aceite debe coincidir con lo indicado en la placa de la unidad de engranajes.	
Asegurarse de que las unidades de engranaje estén lo suficientemente ventilados y de que se prevenga la transmisión externa del calor (por ej., a través de los acoplamientos). El aire de refrigeración no debe superar una temperatura de 40 °C.	
Para los motores alimentados con la red: Asegurarse de que los datos especificados en la placa de la unidad de engranajes y del motor y en la confirmación de pedido coincidan con las condiciones ambientales del lugar de uso.	
Al montar las unidades de engranaje con eje hueco y disco de contracción: La tapa se debe instalar correctamente.	
Asegurarse de que se cumpla la temperatura ambiente según la confirmación de pedido y la placa.	
Comprobar la conexión a tierra de la unidad de engranajes para un funcionamiento correcto. Las conexiones eléctricas adicionales deben contar con conexión a tierra completamente funcional.	
Se debe poder acceder libremente a todos los puertos de inspección, tapones de drenaje y tornillos y válvulas de purga.	
Al montar un acoplamiento: ¡No utilizar manguitos espaciadores como ayuda de montaje!	
Comprobar de nuevo la alineación de la caja de engranajes después de apretar los elementos de sujeción por última vez.	
Al montar una correa de transmisión: La correa debe tener suficiente resistencia a la desviación < 109 Ω entre el extremo del eje del lado de entrada y el eje del motor. La polea de la correa debe estar equilibrada. Durante el funcionamiento, no se pueden generar fuerzas axiales o radiales.	
La caja de engranajes no se debe utilizar sin carga, es decir, desconectada de la máquina posterior. Utilizar la caja de engranajes con una carga inferior a la mínima puede provocar daños en el cojinete anti-fricción de la caja de engranajes.	
Proteger cualquier válvula de drenaje del aceite contra aperturas accidentales.	
Proteger cualquier indicador de nivel de aceite contra daños potenciales.	
Asegurarse de que la caja de engranajes y las piezas conectadas no puedan resultar dañadas por la caída de objetos.	
Asegurarse de que al menos 30° de cualquier ventilador conectado al eje de transmisión esté libre de obstrucciones para garantizar un paso suficiente del aire. Ver catálogo - Brevini EvoMax™, sección de refrigeración con ventilador	
	

11.1.2 COMPROBACIONES ADICIONALES ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DEL ENGRANAJE EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS (LISTA DE VERIFICACIÓN)

Tabla 31:

Actividad	Notas de revisión
Retirar las protecciones de transporte	
Asegurarse de que no se supere los valores especificados en la placa de la unidad de engranajes.	
El diseño debe coincidir con lo indicado en la placa de la unidad de engranajes y en la confirmación de pedido.	
El nivel de aceite debe coincidir con lo indicado en la placa de la unidad de engranajes.	
Asegurarse de que las unidades de engranaje estén lo suficientemente ventilados y de que se prevenga la transmisión externa del calor (por ej., a través de los acoplamientos). El aire de refrigeración no debe superar una temperatura de 40 °C.	
Para los motores alimentados con la red: Asegurarse de que los datos especificados en la placa de la unidad de engranajes y del motor y en la confirmación de pedido coincidan con las condiciones ambientales del lugar de uso.	
Al montar las unidades de engranaje con eje hueco y disco de contracción: La tapa se debe instalar correctamente.	
Asegurarse de que se cumpla la temperatura ambiente según la confirmación de pedido y la placa.	
Comprobar la conexión a tierra de la unidad de engranajes para un funcionamiento correcto. Las conexiones eléctricas adicionales deben contar con conexión a tierra completamente funcional.	
Se debe poder acceder libremente a todos los puertos de inspección, tapones de drenaje y tornillos y válvulas de purga.	
Al montar un acoplamiento: ¡No utilizar manguitos espaciadores como ayuda de montaje!	
Comprobar de nuevo la alineación de la caja de engranajes después de apretar los elementos de sujeción por última vez.	
Al montar una correa de transmisión: La correa debe tener suficiente resistencia a la desviación <math>< 109 \Omega</math> entre el extremo del eje del lado de entrada y el eje del motor. La polea de la correa debe estar equilibrada. Durante el funcionamiento, no se pueden generar fuerzas axiales o radiales.	
La caja de engranajes no se debe utilizar sin carga, es decir, desconectada de la máquina posterior. Utilizar la caja de engranajes con una carga inferior a la mínima puede provocar daños en el cojinete anti-fricción de la caja de engranajes.	
Proteger cualquier válvula de drenaje del aceite contra aperturas accidentales.	
Proteger cualquier indicador de nivel de aceite contra daños potenciales.	
Asegurarse de que la caja de engranajes y las piezas conectadas no puedan resultar dañadas por la caída de objetos.	
Asegurarse de que al menos 30° de cualquier ventilador conectado al eje de transmisión esté libre de obstrucciones para garantizar un paso suficiente del aire. Ver catálogo - Brevini EvoMax™, sección de refrigeración con ventilador	



11.1.3 PRUEBAS DURANTE LA PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DEL ENGRANAJE (LISTA DE VERIFICACIÓN)

Tabla 32:

Tareas	Ítem de verificación
Después de 3 horas, medir la temperatura de la superficie. No debe sobrepasarse un diferencial de 5 K con respecto a la temperatura de servicio. Si se excede 5 K, apagar de inmediato el accionamiento y consultar al fabricante.	
Medir la temperatura del aceite. Sumar 10 K al valor medido. Este valor sirve para determinar el intervalo de cambio de lubricante.	
En el caso de engranajes con antirretorno, tenga en cuenta que: En modo de funcionamiento nominal, las válvulas de bloqueo antirretorno deben alcanzar el régimen mínimo.	

11.2 PROTOCOLOS

Los siguientes protocolos deben utilizarse como plantilla:

- Protocolo de conservación a largo plazo
- Protocolo de cambio de aceite
- Protocolo de instrucción al personal

© Copyright 2022 Dana Incorporated
All content is subject to copyright by Dana and may not be reproduced in whole or in part by any means, electronic or otherwise, without prior written approval. THIS INFORMATION IS NOT INTENDED FOR SALE OR RESALE, AND THIS NOTICE MUST REMAIN ON ALL COPIES.

For product inquiries or support,
visit www.dana.com.
For other service publications, visit
www.danaaftermarket.com/literature-library
For online service parts ordering,
visit www.danaaftermarket.com



BREVINI[®]

Motion Systems