

ROBOTICS

# Manual del producto

IRB 120



Trace back information:  
Workspace 21B version a3  
Checked in 2021-05-19  
Skribenta version 5.4.005

## **Manual del producto**

**IRB 120 - 3/0.6**

**IRB 120T - 3/0.6**

**IRC5**

**ID de documento: 3HAC035728-005**

**Revisión: V**

La información de este manual puede cambiar sin previo aviso y no puede entenderse como un compromiso por parte de ABB. ABB no se hace responsable de ningún error que pueda aparecer en este manual.

Excepto en los casos en que se indica expresamente en este manual, ninguna parte del mismo debe entenderse como una garantía por parte de ABB por las pérdidas, lesiones, daños materiales, idoneidad para un fin determinado ni garantías similares.

ABB no será en ningún caso responsable de los daños accidentales o consecuentes que se produzcan como consecuencia del uso de este manual o de los productos descritos en el mismo.

Se prohíbe la reproducción o la copia de este manual o cualquiera de sus partes si no se cuenta con una autorización escrita de ABB.

Guardar para futuras referencias.

Usted puede obtener copias adicionales de este manual a través de ABB.

Traducción del manual original.

© Copyright 2009-2021 ABB. Reservados todos los derechos.  
Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.



# Contenido

Descripción general de este manual .....	9
Documentación del producto .....	16
Cómo leer el manual del producto .....	18
<b>1 Seguridad</b> .....	<b>21</b>
1.1 Información de seguridad .....	21
1.1.1 Limitación de responsabilidad .....	21
1.1.2 Requisitos del personal .....	22
1.2 Señales y símbolos de seguridad .....	23
1.2.1 Señales de seguridad del manual .....	23
1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador .....	25
1.3 Funciones de paro del robot .....	31
1.4 Instalación y puesta en servicio .....	32
1.5 Funcionamiento .....	35
1.5.1 Movimiento inesperado del brazo del robot .....	35
1.6 Mantenimiento y reparación .....	36
1.6.1 Mantenimiento y reparación .....	36
1.6.2 Liberación de emergencia del brazo del robot .....	39
1.6.3 Prueba de los frenos .....	40
1.7 Solución de problemas .....	41
1.8 Retirada del servicio .....	42
<b>2 Instalación y puesta en servicio</b> .....	<b>43</b>
2.1 Introducción a la instalación y puesta en servicio .....	43
2.2 Desembalaje .....	44
2.2.1 Procedimiento previo a la instalación .....	44
2.2.2 Área de trabajo y tipo de movimiento .....	49
2.2.3 Riesgo de volcado/estabilidad .....	51
2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas .....	52
2.3 Instalación en el lugar de trabajo .....	53
2.3.1 Breve procedimiento de instalación .....	53
2.3.2 El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños .....	54
2.3.3 Elevación del robot .....	55
2.3.3.1 Elevación del robot mediante eslingas redondas .....	55
2.3.4 Liberación manual de los frenos .....	58
2.3.5 Orientación y fijación del robot .....	62
2.3.6 Fijación del equipo al robot .....	64
2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado .....	67
2.3.8 Cargas montadas en el robot, tiempo de paro y distancias de frenado .....	72
2.4 Limitación del área de trabajo .....	73
2.4.1 Ejes con rango de trabajo restringido .....	73
2.4.2 Limitación mecánica del área de trabajo .....	74
2.5 Preparación del robot para el funcionamiento .....	76
2.5.1 Procedimiento de instalación adicional, Clean Room .....	76
2.6 Conexiones eléctricas .....	77
2.6.1 Cableado del robot y puntos de conexión .....	77
2.6.2 Conexiones del usuario en el robot .....	79
2.7 Arrancar el robot en ambientes fríos .....	82
<b>3 Mantenimiento</b> .....	<b>83</b>
3.1 Introducción .....	83
3.2 Calendario de mantenimiento .....	84
3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento .....	84
3.2.2 Calendario de mantenimiento .....	85
3.3 Actividades de inspección .....	87
3.3.1 Inspección del cableado del robot .....	87

3.3.2	Inspección de topes mecánicos .....	88
3.3.3	Inspección de los amortiguadores .....	91
3.3.4	Inspección de las correas de temporización .....	93
3.3.5	Inspección de las cubiertas de plástico .....	99
3.3.6	Inspección de los adhesivos de información .....	101
3.4	Actividades de sustitución/cambio .....	103
3.4.1	Tipo de lubricación de las cajas reductoras .....	103
3.4.2	Sustitución de la batería .....	105
3.5	Actividades de limpieza .....	108
3.5.1	Limpieza del IRB 120 .....	108
<b>4</b>	<b>Reparación</b> .....	<b>111</b>
4.1	Introducción .....	111
4.2	Procedimientos generales .....	112
4.2.1	Instrucciones de montaje de juntas .....	112
4.2.2	Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. ....	115
4.3	Arnés de cables .....	117
4.3.1	Retirada del arnés de cables .....	117
4.3.2	Montaje del arnés de cables .....	131
4.3.3	Sustitución de la tarjeta de interfaz de codificador .....	146
4.4	Cubiertas de plástico .....	149
4.4.1	Sustitución de las cubiertas de plástico .....	149
4.5	Brazo superior .....	153
4.5.1	Sustitución del brazo superior .....	153
4.6	Brazo inferior .....	162
4.6.1	Sustitución del brazo inferior .....	162
4.7	Motores y motores con cajas reductoras .....	167
4.7.1	Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora .....	167
4.7.2	Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora .....	189
4.7.3	Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora .....	202
4.7.4	Sustitución del motor del eje 4 con su caja reductora .....	210
4.7.5	Sustitución del motor del eje 5 .....	211
4.7.6	Sustitución del motor del eje 6 .....	218
4.8	Cajas reductoras .....	219
4.8.1	Sustitución de la caja reductora del eje 1 .....	219
4.8.2	Sustitución de la caja reductora del eje 2 .....	220
4.8.3	Sustitución de la caja reductora del eje 3 .....	221
4.8.4	Sustitución de la caja reductora del eje 4 .....	222
4.8.5	Sustitución de la caja reductora del eje 5 .....	223
4.8.6	Sustitución de la caja reductora del eje 6 .....	224
<b>5</b>	<b>Calibración</b> .....	<b>225</b>
5.1	Introducción a la calibración .....	225
5.1.1	Introducción y terminología de calibración .....	225
5.1.2	Métodos de calibración .....	226
5.1.3	Cuándo realizar la calibración .....	228
5.2	Marcas de sincronización y direcciones del movimiento de ejes .....	229
5.2.1	Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes .....	229
5.2.2	Sentidos de movimiento de calibración para todos los ejes .....	231
5.3	Actualización de los cuentarrevoluciones .....	232
5.4	Calibración con el método Axis Calibration .....	236
5.4.1	Descripción de Axis Calibration .....	236
5.4.2	Axis Calibration - Ejecución del procedimiento de calibración .....	238
5.5	Calibración con el método de calibración manual .....	242
5.6	Verificación de la calibración .....	249
5.7	Comprobación de la posición de sincronización .....	250

<b>6</b>	<b>Retirada del servicio</b>	<b>251</b>
6.1	Introducción .....	251
6.2	Información medioambiental .....	252
6.3	Achatarramiento del robot .....	254
<b>7</b>	<b>Información de referencia</b>	<b>255</b>
7.1	Introducción .....	255
7.2	Normas aplicables .....	256
7.3	Conversión de unidades .....	258
7.4	Uniones con tornillos .....	259
7.5	Especificaciones de peso .....	260
7.6	Conjunto de herramientas estándar .....	261
7.7	Herramientas especiales .....	262
7.8	Equipos de elevación e instrucciones de elevación .....	263
<b>8</b>	<b>Repuestos</b>	<b>265</b>
8.1	Listas de repuestos y figuras .....	265
<b>9</b>	<b>Diagramas de circuitos</b>	<b>267</b>
9.1	Diagramas de circuitos .....	267
	<b>Índice</b>	<b>269</b>

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

## Descripción general de este manual

### Acerca de este manual

Este manual contiene instrucciones para las actividades siguientes:

- Instalación mecánica y eléctrica del robot
- Mantenimiento del robot
- Reparación mecánica y eléctrica del robot

### Utilización

Este manual deberá ser utilizado durante los trabajos de:

- Instalación, desde la elevación del robot hasta su emplazamiento de trabajo y la fijación a la base hasta la preparación del robot para su uso
- Mantenimiento
- Trabajo de reparación y calibración

### ¿A quién va destinado este manual?

Este manual está dirigido a:

- Personal de instalación
- Personal de mantenimiento
- Personal de reparación

### Requisitos previos

El personal de mantenimiento/reparación/instalación que trabaje con un robot ABB debe:

- Haber recibido formación de ABB y tener conocimientos sobre trabajos de instalación/reparación/mantenimiento de tipo mecánico y eléctrico.

### Ámbito del manual del producto

En el manual se detallan todos los diseños y variantes de la IRB 120. Es posible que algunos diseños y variantes se hayan retirado de la oferta comercial y ya no puedan comprarse.

### Organización de los capítulos

Este manual está organizado en los capítulos siguientes:

Capítulo	Contenido
Seguridad	Información de seguridad que debe leer atentamente antes de realizar cualquier trabajo de instalación o servicio técnico en el robot. Contiene aspectos generales de seguridad, así como información más específica acerca de cómo evitar lesiones y daños en el producto.
Instalación y puesta en servicio	Información necesaria para la elevación y la información del robot.
Mantenimiento	Procedimientos detallados que describen cómo realizar el mantenimiento del robot. Se basa en un programa de mantenimiento que puede usarse durante la planificación del mantenimiento periódico.

*Continúa en la página siguiente*

## Descripción general de este manual

Continuación

Capítulo	Contenido
Reparación	Procedimientos detallados que describen cómo realizar las actividades de reparación del robot. Se basa en los repuestos disponibles.
Información de calibración	Procedimientos que no requieren equipos de calibración específicos. Información general sobre la calibración.
Retirada del servicio	Información medioambiental sobre el robot y sus componentes.
Información de referencia	Información útil a la hora de realizar trabajos de instalación, mantenimiento o reparación. Incluye listas con las herramientas necesarias, documentos adicionales, normas de seguridad, etc.
Lista de piezas / lista de piezas	Lista completa de repuestos y lista completas con los componentes del robot, mostrados en las vistas ampliadas.
Vistas ampliadas	Ilustraciones detalladas del robot, con números que hacen referencia a la lista de repuestos.
Diagrama de circuitos	Referencia al diagrama de circuitos del robot.

## Referencias

Referencia	ID de documento
<i>Especificaciones del producto - IRB 120</i>	3HAC035960-005
<i>Product manual, spare parts - IRB 120</i>	3HAC049098--001
<i>Manual del producto - IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC 639.	3HAC021313-005
<i>Manual del producto - IRC5</i> IRC5 con ordenador principal DSQC1000.	3HAC047136-005
<i>Manual del producto - IRC5 Compact</i>	3HAC035738-005
<i>Manual del producto - IRC5 Panel Mounted Controller</i>	3HAC027707-005
<i>Technical reference manual - Lubrication in gearboxes</i>	3HAC042927--001
<i>Manual del operador - IRC5 con FlexPendant</i>	3HAC050941-005
<i>Manual del operador - Información de seguridad para emergencias</i>	3HAC027098-005 Mismo número de documento independientemente del idioma.
<i>Manual de seguridad para el robot - Manipulador e IRC5 o controlador OmniCore<sup>i</sup></i>	3HAC031045-005

<sup>i</sup> Este manual contiene todas las instrucciones de seguridad de los manuales de producto de los manipuladores y controladores.

## Revisiones

Revisión	Descripción
-	Primera edición
A	Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadida la sección "<i>Documentación del producto, M2004</i>".</li><li>• Añadida la sección "<i>Cómo leer el manual del producto</i>".</li><li>• <b>Capítulo Seguridad</b> - Actualizados los gráficos de las señales de seguridad para los niveles ¡Peligro! y ¡Aviso! Consulte la sección <a href="#">Señales de seguridad del manual en la página 23</a>.</li></ul>

Continúa en la página siguiente

Revisión	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo Seguridad</b> - Nuevos adhesivos de seguridad en los manipuladores; consulte <a href="#">Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador en la página 25</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Seguridad</b> - Terminología revisada: <i>robot</i> reemplaza con <i>manipulador</i>.</li> <li>• <b>Capítulo Seguridad</b> - Eliminada la información no aplicable al IRB 120 en <b>AVISO: Riesgos para la seguridad durante el trabajo con los lubricantes de las cajas reductoras (aceite o grasa)</b>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Actualizada la ilustración de <a href="#">Riesgo de volcado/estabilidad en la página 51</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Tornillos de fijación añadidos en <a href="#">Elevación del robot mediante eslingas redondas en la página 55</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Valor de ilustración actualizado en <a href="#">Orientación y fijación del robot en la página 62</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Nueva sección <a href="#">Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado en la página 67</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Actualizada la sección <a href="#">Cableado del robot y puntos de conexión en la página 77</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Actualizada la referencia en la sección <a href="#">Conexiones del usuario en el robot en la página 79</a> acerca de la conexión en el brazo superior.</li> <li>• <b>Capítulo Mantenimiento</b> - Actualizado el valor de la tensión de la correa de temporización del eje 5.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Nuevo capítulo.</li> <li>• <b>Capítulo Calibración</b> - Actualizada la sección <a href="#">Calibración con el método de calibración manual en la página 242</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Calibración</b> - Actualizada la sección <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Información de referencia</b> - Nuevo capítulo.</li> <li>• <b>Capítulo Repuestos</b> - Actualizadas las referencias y las ilustraciones.</li> </ul>
B	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Capítulo Instalación</b> - Actualizada la capacidad de las eslingas redondas. Consulte: <a href="#">Elevación del robot mediante eslingas redondas en la página 55</a>.</li> <li>• <b>Instalación capítulo</b> - Añadida una nueva ilustración con el IRB 120. Consulte: <a href="#">Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado en la página 67</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Actualizadas las ilustraciones xx0900001009 y xx0900000782. Consulte: <a href="#">Retirada del arnés de cables en la página 117</a> y <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Actualizada la ilustración xx0900000924. Consulte: <a href="#">Sustitución del brazo superior en la página 153</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - El motor del eje 4 se entrega ahora como parte del brazo superior. Los procedimientos Retirada y Montaje se han actualizado correspondientemente. Consulte: <a href="#">Sustitución del brazo superior en la página 153</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - El motor del eje 4 se entrega ahora como parte del brazo superior. La sección se ha actualizado correspondientemente. Consulte: <a href="#">Sustitución del motor del eje 4 con su caja reductora en la página 210</a>.</li> <li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Actualizada la ilustración xx0900001009. Consulte: <a href="#">Sustitución del motor del eje 5 en la página 211</a>.</li> <li>• <b>Calibración Capítulo</b> actualizado. Consulte las secciones: <a href="#">Calibración con el método de calibración manual en la página 242</a> y <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a>.</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## Descripción general de este manual

Continuación

Revisión	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Capítulo Información de referencia</b> - Añadido "Otras normas". Consulte: <a href="#">Normas aplicables en la página 256</a>.</li><li>• <b>Capítulo Información de referencia</b> - Actualizado el conjunto de herramientas estándar. Consulte: <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a>.</li><li>• <b>Capítulo Repuestos</b> - Eliminado el motor del eje 4 (referencia 3HAC037282-001). Ahora forma parte del brazo superior. Consulte <i>Repuestos: unidad de brazo superior</i> en <i>Product manual, spare parts - IRB 120</i>.</li><li>• <b>Diagrama de circuitos</b> - Actualizado dado que ahora los diagramas de circuitos se suministran como archivos separados. Consulte: <a href="#">Diagramas de circuitos en la página 267</a>.</li></ul>
C	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Texto añadido a la forma de posicionar el eje 5. Consulte la sección <a href="#">Retirada del arnés de cables en la página 117</a>.</li><li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Texto añadido a la forma de posicionar el eje 5. Consulte la sección <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a>.</li><li>• <b>Capítulo Reparación</b> - Texto añadido a la forma de posicionar el eje 5. Consulte la sección <a href="#">Sustitución del brazo superior en la página 153</a>.</li><li>• <b>Capítulo Calibración</b> - Texto añadido acerca de la actualización de los cuentarrevoluciones. Consulte la sección <a href="#">Calibración con el método de calibración manual en la página 242</a>.</li><li>• <b>Capítulo Calibración</b> - Introducción actualizada. Consulte la sección <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a>.</li><li>• <b>Capítulo Repuestos</b> - Figura xx0900000544 actualizada. Consulte <i>Repuestos: unidad de brazo superior</i> en <i>Product manual, spare parts - IRB 120</i>.</li></ul>
D	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadido un nuevo bloque para las figuras generales en la sección <a href="#">Cómo leer el manual del producto en la página 18</a>.</li><li>• Añadida la protección de sala limpia.</li><li>• Ilustraciones actualizadas en todo el manual.</li><li>• <b>Capítulo Calibración</b> - Texto eliminado: <i>Actualización de los cuentarrevoluciones</i>.</li><li>• Se ha añadido la sección <i>Manejo de las baterías</i>.</li></ul>
E	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sección <i>Vida útil esperada de los componentes</i> eliminada del manual.</li><li>• Añadida la actividad de inspección para la inspección regular/diaria del robot de acuerdo con el calendario de mantenimiento; consulte el <a href="#">Calendario de mantenimiento en la página 85</a>.</li><li>• Añadido el número de repuesto para la grasa de la caja reductora en la sección Tipo de grasa de las cajas reductoras.</li><li>• Cambiada el área de trabajo del eje 3; consulte <a href="#">Área de trabajo y tipo de movimiento en la página 49</a>.</li><li>• Cambiada la ilustración que muestra la superficie de montaje de la brida para herramientas; consulte <a href="#">Fijación del equipo al robot en la página 64</a>.</li><li>• Añadida la variante IRB 120T - 3/0.6 al manual.</li></ul>
F	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha añadido información acerca del desmontaje de los robots <i>Clean Room</i> a las instrucciones de reparación correspondientes.</li><li>• Todos los datos acerca del tipo de lubricación de las cajas reductoras se han trasladado de este manual a un manual de lubricación separado; consulte <a href="#">Tipo de lubricación de las cajas reductoras en la página 103</a>.</li></ul>

Continúa en la página siguiente



Revisión	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datos añadidos acerca del área de trabajo extendida del eje 6; consulte <a href="#">Área de trabajo y tipo de movimiento en la página 49</a>.</li> </ul>
G	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Añadida información acerca de la liberación de los frenos para variantes de controlador distintas del IRC5 Compact; consulte <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a>.</li> <li>Actualizado el procedimiento para la retirada del motor del eje 1 con la caja reductora. Consulte <a href="#">Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora en la página 167</a>.</li> <li>Actualizado el procedimiento para la retirada del motor del eje 2 con la caja reductora. Consulte <a href="#">Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora en la página 189</a>.</li> </ul>
H	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiado el valor de par de las instrucciones de montaje del motor del eje 5; consulte <a href="#">Sustitución del motor del eje 5 en la página 211</a>.</li> <li>Añadida información acerca de los riesgos relacionados con el achatarramiento de un robot retirado del servicio; consulte <a href="#">Achatarramiento del robot en la página 254</a>.</li> <li>Añadida información acerca de cómo actualizar los cuentarrevoluciones; consulte <a href="#">Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 232</a> y <a href="#">Comprobación de la posición de sincronización en la página 250</a>.</li> <li><i>Ni los repuestos ni las vistas ampliadas</i> están incluidos en este documento sino que se entregan como documentos separados. Consulte <i>Listas de piezas en Product manual, spare parts - IRB 120</i></li> </ul>
J	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualizada la lista de normas de seguridad aplicables. El IRB 120 no cumple íntegramente las normas CSA/UL; consulte <a href="#">id(19755)Normas de seguridad aplicables_en.xml</a>.</li> </ul>
K	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actualizado el procedimiento para el cambio del arnés de cables.</li> <li>Actualizada la forma de cambiar el motor del eje 1 con caja reductora, <a href="#">Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora en la página 167</a>.</li> <li>Añadidos los orificios de liberación de la placa de giro y de la carcasa del brazo inferior (cambiadas las instrucciones de reparación del motor del eje 1 y del motor del eje 2)</li> <li>Cambiado el par de apriete del motor del eje 3</li> <li>Actualizada la tensión de la correa de temporización para el motor del eje 3 y el motor del eje 5</li> </ul>
L	<p>Esta revisión incluye los cambios y/o adiciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eliminada información acerca de la lámpara de señales del manual, ya que no es una opción válida para el IRB 120.</li> <li>Añadida información al capítulo Instalación acerca de la liberación manual de frenos.</li> <li>Introducción del nuevo método de calibración estándar (Axis Calibration). Consulte <a href="#">Calibración en la página 225</a>.</li> <li>Eliminada del robot información sobre Absolute Accuracy.</li> <li>Añadida la opción de lubricación de grado alimentario.</li> </ul>
M	<p>Publicado en la versión R16.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Añadida información de algunos tornillos de fijación y sus arandelas.</li> <li>Modificadas las especificaciones de los tornillos de fijación de M4x8 a M4x10 para el montaje de la abrazadera que fija el brazo superior a la base.</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## Descripción general de este manual

Continuación

Revisión	Descripción
N	Publicado en la versión R17.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Actualizados la ubicación y procedimiento de cambio de brazo inferior. <a href="#">Brazo inferior en la página 162.</a></li><li>• Actualizado el procedimiento para cambiar el motor del eje 1 con caja reductora. <a href="#">Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora en la página 167.</a></li><li>• Añadida información sobre la frecuencia mínima de resonancia.</li><li>• Se ha añadido el radio de curvatura de los cables de suelo fijos.</li><li>• Lista actualizada de normas aplicables.</li><li>• Añadida la sección <a href="#">Arrancar el robot en ambientes fríos en la página 82.</a></li></ul>
P	Publicado en la versión R18.1. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadidas las secciones en <a href="#">Procedimientos generales en la página 112.</a></li><li>• La sección de seguridad ha sido reestructurada.</li><li>• Actualizada la descripción sobre la clase Clean Room.</li><li>• Añadida información sobre el portal myABB Business Portal.</li></ul>
Q	Publicado en la versión R18.2. En esta versión se hacen los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha añadido una sección referente a la inspección de etiquetas en el capítulo de mantenimiento.</li><li>• Se ha añadido información sobre el cable CP/CS.</li><li>• Se ha actualizado la descripción del conector de usuario.</li></ul>
R	Publicado en la versión R18.2. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Referencias actualizadas.</li></ul>
S	Publicado en la versión 19B. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nuevo color de retoque Graphite White disponible. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></li><li>• Nuevas referencias para cables del manipulador en sección <a href="#">Cable de señales del robot en la página 78.</a></li><li>• Se añadieron procedimientos de ajuste para correas de temporización del eje 3 y 5.</li></ul>
T	Publicado en la versión 19D. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha añadido una nota sobre la necesidad de calibrar si el robot se instala en una ubicación diferente al suelo. Consulte <a href="#">Cuándo realizar la calibración en la página 228.</a></li></ul>
U	Publicado en la versión 20D. En esta versión se han hecho los siguientes cambios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Información aclarada y añadida en las instrucciones de montaje de las juntas rotativas, ver <a href="#">Instrucciones de montaje de juntas en la página 112.</a></li><li>• Texto aclarado sobre la posición del robot y añadida tabla con las dependencias entre ejes durante Axis Calibration.</li><li>• Se ha añadido información sobre la actividad de mantenimiento de regeneración de los robots.</li><li>• Se ha sustituido el número de artículo y el nombre de la grasa, anteriormente 3HAB3537-1.</li><li>• Se ha sustituido el nombre de la grasa de cable para lubricación de grado alimenticio, anteriormente Mobil FM2222, por LUBRIPLATE SYNXTREME FG-0.</li></ul>

Continúa en la página siguiente

Revisión	Descripción
V	<p>Publicado en la versión 21B. En esta versión se hacen los siguientes cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se ha actualizado el texto relativo a la calidad de fijación, consulte <a href="#">Calidad de fijación en la página 66</a>.</li><li>• Se ha actualizado el texto relativo al diámetro de las mangueras de aire, consulte <a href="#">Conexiones del usuario en el robot en la página 79</a>.</li></ul>

# Documentación del producto

---

### Categorías de documentación de usuario de ABB Robotics

La documentación de usuario de ABB Robotics está dividida en varias categorías. Esta lista se basa en el tipo de información contenida en los documentos, independientemente de si los productos son estándar u opcionales.



#### Recomendación

Todos los documentos pueden encontrarse a través de myABB Business Portal, [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).

---

### Manuales de productos

Los manipuladores, los controladores, el DressPack/SpotPack y la mayoría de demás equipos se entregan con un **Manual del producto** que por lo general contiene:

- Información de seguridad
- Instalación y puesta en servicio (descripciones de la instalación mecánica o las conexiones eléctricas).
- Mantenimiento (descripciones de todos los procedimientos de mantenimiento preventivo necesarios, incluidos sus intervalos y la vida útil esperada de los componentes).
- Reparaciones (descripciones de todos los procedimientos de reparación recomendados, incluidos los repuestos)
- Calibración.
- Retirada del servicio.
- Información de referencia (normas de seguridad, conversiones de unidades, uniones con tornillos, listas de herramientas).
- Lista de piezas de repuesto con la imagen correspondiente (o referencias a otras listas de piezas de repuesto).
- Referencias a diagramas de circuitos.

---

### Manuales de referencia técnica

Los manuales de consulta técnica contienen información de referencia para productos de robótica, como la lubricación, el lenguaje RAPID y los parámetros del sistema.

---

### Manuales de aplicaciones

Las aplicaciones específicas (por ejemplo opciones de software o hardware) se describen en **Manuales de aplicaciones**. Cada manual de aplicaciones puede describir una o varias aplicaciones.

Generalmente, un manual de aplicaciones contiene información sobre:

- Finalidad de la aplicación (para qué sirve y en qué situaciones resulta útil)

*Continúa en la página siguiente*

- Contenido (por ejemplo cables, tarjetas de E/S, instrucciones de RAPID, parámetros del sistema, software).
- Forma de instalar el hardware incluido o necesario.
- Forma de uso de la aplicación.
- Ejemplos sobre cómo usar la aplicación.

---

### **Manuales del operador**

Los manuales del operador describen el manejo de los productos desde un punto de vista práctico. Estos manuales están orientados a las personas que van a tener contacto directo con el producto, es decir, a operadores de células de producción, programadores y técnicos de resolución de problemas.

# Cómo leer el manual del producto

---

### Cómo leer los procedimientos

Los procedimientos contienen referencias a figuras, herramientas, material, etc. Las referencias deben leerse de la forma descrita a continuación.

### Referencias a figuras

Con frecuencia, los procedimientos contienen referencias a componentes o puntos de conexión situados en el manipulador o controlador. Los componentes o puntos de fijación aparecen identificados con *texto en cursiva* en los procedimientos y se complementan con una referencia a la figura en la que se muestra el componente o el punto de fijación actual.

La denominación del componente o el punto de fijación en el procedimiento se corresponden con la denominación que aparece en la figura a la que se hace referencia.

En la tabla siguiente se muestra el ejemplo de una referencia a una figura desde un paso de un procedimiento.

	Acción	Nota/figura
8.	Retire los <i>tornillos de fijación posteriores de la caja reductora</i> .	Se muestra en la figura <a href="#">Ubicación de la caja reductora de la página xx</a> .

### Referencias a equipo necesario

Con frecuencia, los procedimientos incluyen referencias al equipo (repuestos, herramientas, etc.) necesario para las distintas acciones del procedimiento. El equipo aparece identificado con *texto en cursiva* en los procedimientos y se complementa con una referencia a la sección en la que se indica el equipo necesario, junto con información adicional como su referencia y sus dimensiones.

La designación del componente o el punto de fijación en el procedimiento se corresponden con la designación que aparece en la lista a la que se hace referencia.

En la tabla siguiente se muestra el ejemplo de una referencia a una lista del equipo necesario desde un paso de un procedimiento.

	Acción	Nota/figura
3.	Monte una nueva <i>junta de eje 2</i> en la caja reductora.	La referencia se especifica en <a href="#">Equipo necesario de la página xx</a> .

### Información de seguridad

Este manual contiene un capítulo separado dedicado a la seguridad, que debe leerse atentamente antes de empezar cualquier procedimiento de servicio o instalación. Todos los procedimientos incluyen información de seguridad específica si se requiere la realización de pasos que entrañen algún peligro.

Para obtener más información, consulte el capítulo [Seguridad en la página 21](#).

### Figuras

El robot aparece ilustrado con figuras generales en las que no se considera la pintura ni el tipo de protección.

*Continúa en la página siguiente*

De modo parecido, determinados métodos de trabajo o informaciones generales válidos para varios modelos de robot pueden ilustrarse con figuras que presentan un modelo de robot distinto del descrito en el manual actual.

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**



# 1 Seguridad

## 1.1 Información de seguridad

### 1.1.1 Limitación de responsabilidad

---

#### Limitación de responsabilidad

La información proporcionada en este manual en cuanto a la seguridad no constituye ninguna garantía por parte de ABB de que este robot industrial no cause lesiones ni daños incluso a pesar de que se sigan todas las instrucciones de seguridad.

La información no incluye cómo diseñar, instalar y operar un sistema de robot, ni incluye todos los equipos periféricos que pueden influir en la seguridad del sistema de robot.

En particular, no se puede aceptar ninguna responsabilidad si se han producido lesiones o daños causados por los siguientes motivos:

- La utilización del robot en tareas para las que no fue diseñado.
- Operación o mantenimiento incorrectos.
- Operación del robot con dispositivos de seguridad defectuosos, mal colocados o que no funcionen por cualquier otro motivo.
- Cuando no se siguen las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Modificaciones de diseño no autorizadas realizadas en el robot.
- Las reparaciones en el robot y sus repuestos realizadas por personal inexperto o no cualificado.
- Objetos extraños.
- Fuerza mayor

---

#### Repuestos y equipos

ABB suministra repuestos y equipos originales que han sido verificados y aprobados. La instalación y/o el uso de repuestos y equipos no originales puede afectar negativamente a la seguridad, función, rendimiento y propiedades estructurales del robot. ABB no se hace responsable de los daños causados por el uso de repuestos y equipos no originales.

# 1 Seguridad

---

## 1.1.2 Requisitos del personal

### 1.1.2 Requisitos del personal

---

#### Generalidades

Solo personal con la formación adecuada puede instalar, realizar el mantenimiento, servicio, reparación y uso del robot. Esto incluye peligros eléctricos, mecánicos, hidráulico, neumáticos y otros peligros identificados en la evaluación de riesgos.

Los trabajos de instalación, mantenimiento, servicio y reparación no pueden ser realizados por ninguna persona que esté bajo los efectos del alcohol, las drogas o cualquier otra sustancia intoxicante.

El responsable de la planta debe asegurarse de que el personal reciba formación sobre el robot y sobre la respuesta ante situaciones de emergencia o anómalas.

---

#### Equipos de protección individual

Utilice equipo de protección personal de acuerdo con las instrucciones.

## 1.2 Señales y símbolos de seguridad

### 1.2.1 Señales de seguridad del manual

#### Introducción a las señales de seguridad

Esta sección especifica todas las señales de seguridad utilizadas en los manuales de usuario. Cada señal se compone de:

- Un título que especifica el nivel de peligro (PELIGRO, AVISO o CUIDADO) y el tipo de peligro.
- Instrucción sobre cómo reducir el peligro hasta un nivel aceptable.
- Una descripción breve de los peligros restantes, si no se reducen de forma adecuada.

#### Niveles de peligrosidad

En la tabla siguiente se definen los títulos que especifican los niveles de peligrosidad indicados en todo este manual.

Para obtener más información, consulte la norma ISO 13849.

Símbolo	Designación	Significado
	PELIGRO	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación de peligro inminente que, si no se evita, provocará lesiones graves.
	AVISO	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones graves.
	DESCARGA ELÉCTRICA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa relacionada con peligros eléctricos que, si no se evita, podría provocar lesiones graves.
	¡CUIDADO!	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves.
	DESCARGA ELECTROSTÁTICA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría provocar daños graves al producto.
	NOTA	Palabra de advertencia que se utiliza para indicar datos y condiciones.


*Continúa en la página siguiente*

# 1 Seguridad

---

## 1.2.1 Señales de seguridad del manual

*Continuación*

Símbolo	Designación	Significado
	RECOMENDACIÓN	Palabra de señal utilizada para indicar dónde buscar información adicional o acerca de cómo realizar una operación de una forma más sencilla.

## 1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

### Presentación de los símbolos

En esta sección se describen brevemente los símbolos de seguridad utilizados en las etiquetas (adhesivos) del manipulador.

Los símbolos se utilizan en combinaciones en los adhesivos, cada uno para describir cada aviso específico. Las descripciones de esta sección son genéricas; los adhesivos pueden contener información adicional, como por ejemplo valores.



#### Nota

Deben respetarse en todo momento los símbolos de los adhesivos presentes en el producto. Deben respetarse también los símbolos adicionales añadidos por el integrador.

### Tipos de símbolos




El manipulador y el controlador están marcados con símbolos que incluyen información importante sobre el producto. Esta información es importante para todo el personal que maneje el robot, por ejemplo durante la instalación, el servicio técnico o el uso.

Los adhesivos de seguridad no varían según el idioma: sólo utilizan gráficos.

Consulte [Símbolos de los adhesivos de seguridad en la página 25](#).

Los adhesivos de información pueden contener información en forma de texto.

### Símbolos de los adhesivos de seguridad

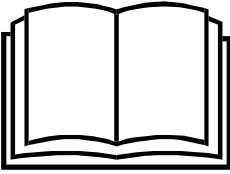
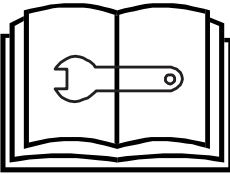
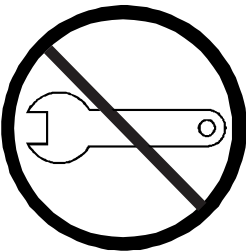
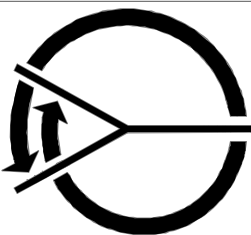

Símbolo	Descripción
 xx0900000812	<b>¡Aviso!</b> Advierte de que, si no se siguen las instrucciones, <i>es posible</i> que se produzca un accidente que puede dar lugar a lesiones graves, posiblemente fatales y/o a daños importantes en el producto. Por ejemplo, se utiliza en situaciones de peligro relacionadas con el contacto con unidades eléctricas de alta tensión, riesgo de explosión o incendio, riesgo de gases tóxicos, riesgo de aplastamiento, impacto, caída desde gran altura, etc.
 xx0900000811	<b>¡Cuidado!</b> Advierte de que, si no se siguen las instrucciones, es posible que se produzca un accidente que puede dar lugar a lesiones y/o daños en el producto. También se utiliza para avisar de riesgos como quemaduras, lesiones oculares, lesiones cutáneas, daños auditivos, aplastamiento, resbalón, tropiezo, impacto, caída desde gran altura, etc. Además, se utiliza en advertencias que incluyen requisitos funcionales en operaciones de montaje y retirada de equipos en las que existe el riesgo de causar daños en el producto o causar roturas.
 xx0900000839	<b>Prohibición</b> Se utiliza en combinaciones con otros símbolos.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Seguridad

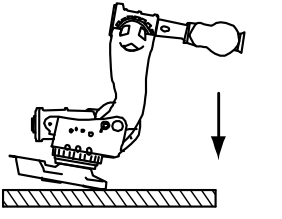

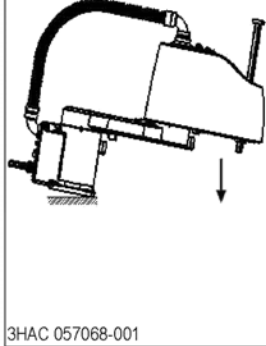
## 1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx0900000813	<b>Consulte la documentación del usuario</b> Lea la documentación del usuario para obtener más detalles. El manual que debe leer se define con el símbolo: <ul style="list-style-type: none"><li>• Sin texto: <i>Manual del producto</i>.</li><li>• EPS: <i>Manual de aplicaciones - Electronic Position Switches</i>.</li></ul>
 xx0900000816	<b>Antes de proceder con el desmontaje, consulte el manual del producto</b>
 xx0900000815	<b>No desmontar</b> El desmontaje de este componente puede provocar lesiones.
 xx0900000814	<b>Rotación extendida</b> Este eje presenta rotación extendida (área de trabajo) en comparación con el eje estándar.
 xx0900000808	<b>Liberación de los frenos</b> La pulsación de este botón dará lugar a la liberación de los frenos. Esto significa que el brazo del robot puede precipitarse.

Continúa en la página siguiente

1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador  
Continuación



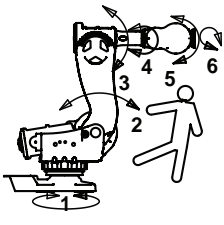
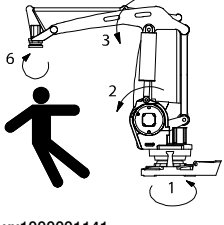
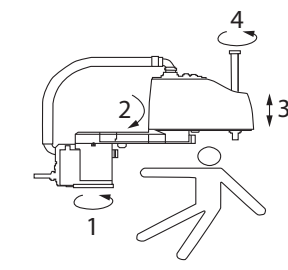
Símbolo	Descripción
 <p>xx0900000810</p>   <p>3HAC 057068-001</p> <p>xx1500002402</p>	<p><b>Riesgo de volcado al aflojar los pernos</b> El robot puede volcar si los pernos no están apretados de forma segura.</p>
 <p>xx0900000817</p>	<p><b>Aplastamiento</b> Riesgo de lesiones por aplastamiento.</p>

Continúa en la página siguiente

# 1 Seguridad

## 1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx0900000818  xx1300001087	<b>Calor</b> Riesgo de calentamiento que puede causar quemaduras. (Se usan ambas señales)
 xx0900000819  xx1000001141  xx1500002616	<b>Robot en movimiento</b> El robot puede moverse de forma inesperada.

Continúa en la página siguiente



## 1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador Continuación



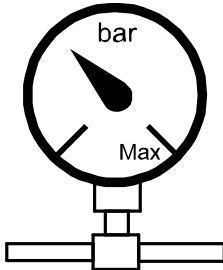
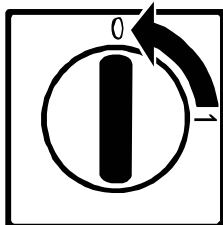

Símbolo	Descripción
<p>xx0900000820</p> <p>xx1000001140</p>	<b>Botones de liberación de frenos</b>
<p>xx0900000821</p>	<b>Argolla de elevación</b>
<p>xx1000001242</p>	<b>Eslinga de cadena con acortador</b>
<p>xx0900000822</p>	<b>Elevación del robot</b>
<p>xx0900000823</p>	<b>Aceite</b> Puede usarse en combinación con una prohibición si no se permite el uso de aceite.
<p>xx0900000824</p>	<b>Tope mecánico</b>

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Seguridad

## 1.2.2 Símbolos de seguridad de las etiquetas del manipulador

Continuación

Símbolo	Descripción
 xx1000001144	<b>Sin tope mecánico</b>
 xx0900000825	<b>Energía almacenada</b> Avisa de que este componente contiene energía almacenada. Se utiliza en combinación con el símbolo <i>No desmontar</i> .
 xx0900000826	<b>Presión</b> Advierte de que este componente está presurizado. Normalmente contiene texto adicional para indicar el nivel de presión.
 xx0900000827	<b>Apagar con el mando</b> Utilice el interruptor de alimentación del controlador.
 xx1400002648	<b>No pisar</b> Advierte de que encaramarse a estos componentes puede causar daños en ellos.

### 1.3 Funciones de paro del robot

---

#### Paro de protección y paro de emergencia

Los paros de protección y paros de emergencia se describen en el manual del producto para el controlador.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*

# 1 Seguridad

---

## 1.4 Instalación y puesta en servicio

### 1.4 Instalación y puesta en servicio

---

#### Reglamentos nacionales o regionales

El integrador del sistema de robot es responsable de la seguridad del sistema.

El integrador es responsable de que el sistema de robot se haya diseñado e instalado de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en las normativas y los reglamentos nacionales y regionales vigentes.

El integrador del sistema de robot debe realizar una evaluación de peligros y riesgos.

---

#### Diseño

El robot se integra en un sistema de robot y, por lo tanto, debe diseñarse para permitir el acceso seguro a todas las áreas durante la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación.

Si se puede activar el movimiento del robot desde un panel de control externo, entonces también debe estar disponible una parada de emergencia.

Si el manipulador se entrega con topes mecánicos, pueden utilizarse para reducir el área de trabajo.

Se dimensionará un perímetro de protección, por ejemplo, una valla, con capacidad para resistir lo siguiente:

- La fuerza del manipulador.
- La fuerza de la carga manejada por el robot si cae o es liberada a velocidad máxima.
- El impacto máximo posible causado por la ruptura o el mal funcionamiento de una herramienta giratoria u otro dispositivo fijado al robot.

La velocidad máxima de TCP y la velocidad máxima de los ejes del robot se detallada en la sección *Movimiento del robot* en la especificación del producto del manipulador correspondiente.

Debe tenerse en cuenta la exposición a peligros como, por ejemplo, resbalones, tropiezos o caídas.

Se tendrán en cuenta los riesgos derivados de la posición y la postura de trabajo para una persona que trabaje con el robot o cerca de él.

Deben tenerse en cuenta peligros de otros equipos presentes en el sistema de robot, por ejemplo, que las protecciones permanezcan activas hasta que los peligros identificados se hayan reducido a un nivel aceptable.

---

#### Material alérgeno

Consulte en las [Información medioambiental en la página 252](#) las especificaciones de los materiales alérgenos en el producto, si es el caso.

---

#### Fijación del robot a la base

El robot debe estar correctamente fijado a sus cimientos o su soporte, según se describe en el manual del producto.

*Continúa en la página siguiente*

Cuando el robot se instale en altura, suspensión o de otra manera que no sea directamente sobre el suelo, existirán riesgos adicionales.

### Seguridad eléctrica

La alimentación de red principal debe instalarse de conformidad con las normas y la legislación nacionales.

El cableado de suministro de alimentación hasta el robot debe incorporar suficientes fusibles y, si resulta necesario, debe ser posible desconectarlo manualmente de la alimentación principal de red.

El suministro de alimentación del robot debe estar apagado con el interruptor principal y la alimentación principal de red desconectada cuando se realicen trabajos en el interior del armario del controlador. Debe considerarse el bloqueo y etiquetado.

Los conjuntos de cables entre el controlador y el manipulador deben estar fijados y protegidos para evitar tropiezos y desgaste.

Siempre que sea posible, el encendido/apagado o el reinicio del controlador del robot deben ejecutarse con todo el personal fuera del espacio protegido.



#### Nota

Utilice un extintor de DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>) en caso de incendio en el robot.

### Dispositivos de seguridad

El integrador es responsable de que los dispositivos de seguridad necesarios para proteger a las personas que trabajan con el sistema del robot, estén diseñados e instalados correctamente.

Al integrar el robot con dispositivos externos al sistema de robot:

- El integrador del sistema de robot debe garantizar que todas las funciones de paro de seguridad estén bloqueadas de acuerdo con las normas vigentes.
- El integrador del sistema de robot debe garantizar que las funciones de seguridad estén bloqueadas de acuerdo con las normas vigentes.

### Otros riesgos



#### ¡AVISO!

Deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la utilización de dispositivos de liberación de frenos y/o a la gravedad debajo del manipulador.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



#### ¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Seguridad

---

## 1.4 Instalación y puesta en servicio

### Continuación

La evaluación de riesgos debe considerar también otros riesgos que se deriven de la aplicación como, por ejemplo, a título meramente enumerativo pero no limitativo:

- Agua
- Aire comprimido
- Sistema hidráulico

---

### Riesgos relacionados con las partes neumática o hidráulica



#### Nota

Antes de efectuar operaciones de mantenimiento es necesario liberar la presión en todo el sistema hidráulico o neumático.

Todos los componentes en el sistema del robot que permanecen presurizados después de desconectar la alimentación del robot deben estar marcados con sistemas de descarga claramente visibles y un letrero de advertencia que indica el riesgo de energía almacenada.

Una pérdida de presión en el sistema del robot puede causar la caída de piezas u objetos.

En caso de emergencia, deben usarse las válvulas de vaciado.

Se deben utilizar topes mecánicos para impedir que las herramientas u otros elementos se caigan por efecto de la gravedad.

Todos los tubos, mangueras y conexiones y conexiones deben inspeccionarse regularmente para detectar posibles fugas y daños. Cualquier daño debe repararse de inmediato.

---

### Verificar las funciones de seguridad

Antes de poner en funcionamiento el sistema de robot, verifique que las funciones de seguridad funcionan de acuerdo con lo previsto y que se mitiga hasta un nivel aceptable cualquier peligro restante identificado en la evaluación de riesgos.

### 1.5 Funcionamiento

#### 1.5.1 Movimiento inesperado del brazo del robot

##### Movimiento inesperado del brazo del robot



**¡AVISO!**

Deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la utilización de dispositivos de liberación de frenos y/o a la gravedad debajo del manipulador.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



**¡AVISO!**

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

# 1 Seguridad

## 1.6.1 Mantenimiento y reparación

## 1.6 Mantenimiento y reparación

### 1.6.1 Mantenimiento y reparación

#### Generalidades

El mantenimiento correctivo solo debe ser realizado por personal con formación específica para el robot.

El mantenimiento o reparación solo pueden ser realizados con todos los sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos desconectados, es decir, sin peligros restantes.

Antes de efectuar operaciones de mantenimiento es necesario considerar los riesgos debidos a la energía mecánica almacenada en el manipulador para compensar los ejes.

No utilice nunca el robot como escalera, es decir, no se suba al controlador, manipulador, incluyendo los motores, ni a otras partes del mismo. Existen peligros de resbalones y caídas. El robot podría resultar dañado.

Asegúrese de que no haya tornillos sueltos, piezas mecánicas u otras piezas inesperadas después finalizar el trabajo en el robot.


Cuando finalice el trabajo, verifique que las funciones de seguridad funcionan correctamente.

#### Superficies calientes

Las superficies pueden estar calientes después del funcionamiento del robot. El contacto con las superficies puede provocar quemaduras.

Permita que las piezas se enfríen antes de realizar trabajos de mantenimiento o reparación.

#### Reacción alérgica

Aviso	Descripción	Eliminación/Acción
 Reacción alérgica	Al trabajar con lubricantes existe un riesgo de reacción alérgica.	Asegúrese de utilizar un equipo protector, como gafas de seguridad y guantes.

#### Lubricantes (aceite o grasa) para la caja reductora

Al manejar aceite, grasa u otras sustancias químicas, debe tenerse en cuenta la información de seguridad del respectivo fabricante.









#### Nota

Tenga especial cuidado al manejar lubricantes calientes.

*Continúa en la página siguiente*



Aviso	Descripción	Eliminación/Acción
 <b>Aceite o grasa a altas temperaturas</b>	La sustitución y el drenaje del aceite o la grasa de las cajas reductoras puede hacer necesario manejar lubricantes a temperaturas de hasta 90 °C.	Asegúrese de utilizar un equipo protector, como gafas de seguridad y guantes, durante este trabajo.
 <b>Reacción alérgica</b>	Al trabajar con lubricantes existe un riesgo de reacción alérgica.	Asegúrese de utilizar un equipo protector, como gafas de seguridad y guantes.
 <b>Posible acumulación de presión en la caja reductora</b>	Al abrir el tapón de aceite o grasa, la caja reductora puede contener presión, lo que puede hacer que el lubricante salga a alta presión por la abertura.	Abra cuidadosamente el tapón y manténgase a distancia de la abertura. No llene en exceso la caja reductora durante el llenado.
 <b>No llene en exceso</b>	El llenado excesivo del lubricante de la caja reductora puede provocar una presión excesiva dentro de la caja reductora, lo que a su vez podría suponer los problemas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños en retenes y juntas</li> <li>• Expulsión total de retenes y juntas a causa de la presión</li> <li>• Dificultad del robot para moverse libremente.</li> </ul>	Cuando coloque aceite o grasa en la caja reductora asegúrese de no llenarla en exceso. Tras el llenado, verifique que el nivel sea correcto.
 <b>La cantidad especificada depende del volumen drenado</b>	La cantidad especificada de aceite o grasa se basa en el volumen total de la caja reductora. Al cambiar el lubricante, la cantidad rellena puede ser distinta de la cantidad especificada, en función de qué cantidad se haya drenado anteriormente de la caja reductora.	Tras el llenado, verifique que el nivel sea correcto.
 <b>Aceite contaminado en la caja reductora</b>	Por razones de duración siempre es mejor sacar cuanto más aceite sea posible de la caja reductora. Los tapones magnéticos del aceite capturan las virutas metálicas residuales.	

### Peligros relacionados con baterías

En condiciones de uso normales, los materiales de los electrodos y el electrolito líquido de las baterías están sellados y no se exponen al exterior.

Existe peligro en caso de un abuso (mecánico, térmico, eléctrico) que conduzca a la activación de las válvulas de seguridad y/o la rotura del recipiente de la batería. En función de determinadas circunstancias, pueden producirse fugas de electrolito,

*Continúa en la página siguiente*

# 1 Seguridad

---

## 1.6.1 Mantenimiento y reparación

### Continuación

reacción de los materiales de los electrodos con la humedad/el agua o ventilación/explosión/incendio.

No cortocircuite, recargue, perforo, incinere, aplaste, sumerja, descargue por la fuerza ni exponga a temperaturas superiores al rango de temperatura de funcionamiento declarado para el producto. Riesgo de incendio o explosión.

Las temperaturas de funcionamiento se enumeran en [Condiciones de funcionamiento del robot en la página 47](#).

Consulte las instrucciones de seguridad relativas a las baterías en *Material/product safety data sheet - Battery pack (3HAC043118-001)*.

---

### Movimiento inesperado del brazo del robot



¡AVISO!

Deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la utilización de dispositivos de liberación de frenos y/o a la gravedad debajo del manipulador.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

---

### Información relacionada

Consulte también la información relacionada con la instalación y funcionamiento.

### 1.6.2 Liberación de emergencia del brazo del robot

#### Descripción

En una situación de emergencia, los frenos del eje del robot se pueden liberar manualmente pulsando el botón de liberación del freno.

La forma de liberar los frenos se describe en la sección:

- [Liberación manual de los frenos en la página 58.](#)

Es posible mover manualmente el robot en los modelos de robot pequeños, pero en los modelos más grandes puede ser necesaria la utilización de una grúa u otro elemento de elevación.

#### Cómo evitar lesiones mayores

Antes de soltar los frenos asegúrese de que el peso del manipulador no cree riesgos adicionales, por ejemplo, lesiones incluso más graves a una persona atrapada.



#### PELIGRO

Al liberar los frenos, es posible que los ejes del robot se muevan muy rápidamente y a veces de una forma inesperada.

Asegúrese de que no haya nadie cerca ni debajo del robot.

# 1 Seguridad

---

## 1.6.3 Prueba de los frenos

### 1.6.3 Prueba de los frenos

---

#### Cuándo realizar la prueba

Durante el funcionamiento, los frenos de retención de los distintos motores de los ejes sufren un desgaste normal. Es posible realizar una prueba para determinar si un freno sigue funcionando correctamente.

---

#### Cómo realizar la prueba

Es posible verificar de la forma siguiente el funcionamiento de los frenos de retención de los distintos motores de los ejes:

- 1 Mueva cada eje a una posición en la que el peso combinado del manipulador y de su carga sea el máximo (máxima carga estática).
- 2 Cambie el interruptor del motor a la posición MOTORS OFF.
- 3 Inspeccione y verifique que el eje mantiene su posición.

Si el manipulador no cambia de posición cuando se desactivan los motores, significa que los frenos funcionan adecuadamente.



#### Nota

Para robots con la opción SafeMove, se recomienda la rutina *Cyclic Brake Check*. Consulte el manual de SafeMove en [Referencias en la página 10](#).

### 1.7 Solución de problemas

#### Generalidades

Cuando la solución de problemas requiere trabajar con la alimentación activada, deben tenerse en cuenta consideraciones especiales:

- Los circuitos de seguridad deben estar silenciados o desconectados.
- Las piezas eléctricas deben considerarse como piezas *con tensión*.
- El manipulador puede moverse de manera inesperada en cualquier momento.



#### PELIGRO

Las actividades de solución de problemas en el controlador mientras el suministro de alimentación está activado solo deben ser realizadas por personal formado por ABB o ingenieros de campo de ABB.

Debe realizarse una evaluación de riesgos para abordar los peligros específicos del robot y del sistema de robot.



#### ¡AVISO!

Deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la utilización de dispositivos de liberación de frenos y/o a la gravedad debajo del manipulador.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



#### ¡AVISO!

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

#### Información relacionada

Consulte también la información relacionada con la instalación y funcionamiento, mantenimiento y reparación.

# 1 Seguridad

---

## 1.8 Retirada del servicio

## 1.8 Retirada del servicio

---

### Generalidades

Consulte la sección [Retirada del servicio en la página 251](#).

---

### Movimiento inesperado del brazo del robot



**¡AVISO!**

Deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la utilización de dispositivos de liberación de frenos y/o a la gravedad debajo del manipulador.

Un robot puede realizar movimientos limitados inesperados.



**¡AVISO!**

Los movimientos del manipulador pueden causar lesiones graves a los usuarios y pueden dañar el equipo.

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.1 Introducción a la instalación y puesta se servicio

#### Generalidades

Este capítulo contiene toda la información necesaria para instalar el IRB 120 en el lugar de trabajo.

Consulte también el manual de producto para el controlador del robot.

La instalación debe ser realizada por personal de instalación experto de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en las normativas y los reglamentos nacionales y regionales vigentes.

#### Información de seguridad

Antes de empezar cualquier trabajo de instalación, es extremadamente importante tener en cuenta toda la información de seguridad.

Existen distintos aspectos generales de seguridad que debe leer atentamente, así como información de seguridad más específica que describe los peligros y riesgos para la seguridad a la hora de realizar los procedimientos. Lea el capítulo [Seguridad en la página 21](#) antes de realizar cualquier trabajo de instalación.



#### Nota

Si el IRB 120 está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el robot esté conectado a la tierra de protección y a un dispositivo de corriente residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de instalación.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

## 2.2 Desembalaje

### 2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

#### Introducción


Esta sección está destinada para su uso durante el desembalaje y la instalación del robot por primera vez. También contiene información que le resultará útil en operaciones posteriores de reinstalación del robot.

#### Prerrequisitos para el personal de instalación

Los técnicos de instalación que trabajen con un producto ABB deben:

- Haber recibido formación de ABB y tener conocimientos sobre trabajos de instalación//mantenimiento/repación de tipo mecánico y eléctrico.
- Cumplir toda la normativa nacional y local.

#### Comprobación de los requisitos previos a la instalación

	Acción
1	Realizar una inspección visual del embalaje y asegurarse de que nada esté dañado.
2	Retirar el embalaje.
3	Comprobar si se han producido daños visibles durante el transporte.  <b>Nota</b> Detener el desembalaje y contactar con ABB si se detectan daños ocasionados durante el transporte.
4	Limpiar la unidad con un paño sin pelusas en caso necesario.
5	Asegúrese de que el accesorio de elevación utilizado (si es necesario) esté preparado para soportar el peso del robot, que se especifica en: <a href="#">Peso, robot en la página 45</a>
6	Si el robot no se instala directamente, se debe guardar de la forma descrita en: <a href="#">Condiciones de almacenamiento del robot en la página 47</a>
7	Asegurarse de que el entorno de funcionamiento previsto para el robot cumpla las especificaciones descritas en: <a href="#">Condiciones de funcionamiento del robot en la página 47</a>
8	Antes de colocar el robot en su lugar de instalación, asegúrese de que éste cumple: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Cargas en la base del robot en la página 45</a></li><li>• <a href="#">Clases de protección del robot en la página 48</a></li><li>• <a href="#">Requisitos de la base en la página 46</a></li></ul>
9	Antes de trasladar el robot, compruebe la estabilidad del mismo: <a href="#">Riesgo de volcado/estabilidad en la página 51</a>
10	Si se cumplen estos requisitos previos, puede trasladar el robot a su lugar de instalación de la forma descrita en la sección: <a href="#">Instalación en el lugar de trabajo en la página 53</a>
11	Instale los equipos necesarios, si los hay.

Continúa en la página siguiente



#### Peso, robot

En la tabla se muestra el peso del robot.

Modelo de robot	Peso
IRB 120	25 kg



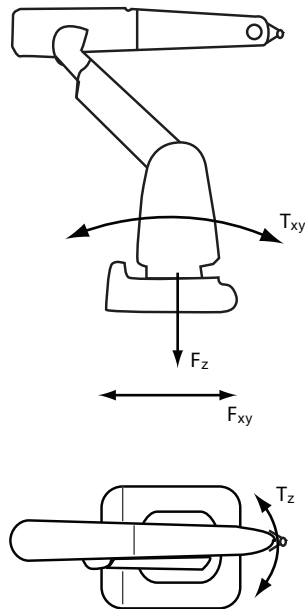
#### Nota

El peso no incluye las herramientas ni ningún otro equipo montado en el robot.

#### Cargas en la base del robot

La figura muestra las direcciones de las fuerzas de tensión del robot.

Las instrucciones son válidas para todos los robots montados en el suelo, suspendidos e invertidos.



xx110000521

$F_{xy}$	Fuerza en cualquier dirección en el plano XY
$F_z$	Fuerza en el plano Z
$T_{xy}$	Par de doblado en cualquier dirección en el plano XY
$T_z$	Par de doblado en el plano Z

La tabla muestra los distintos pares y fuerzas que sufre el robot durante los distintos tipos de funcionamiento.



#### Nota

Estos pares y fuerzas representan valores extremos que raramente se dan durante el funcionamiento. ¡Además, estos valores nunca alcanzan sus máximos de forma simultánea!

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

#### Continuación



#### ¡AVISO!

La instalación del robot está restringida a las opciones de montaje que se indican en la(s) siguiente(s) tabla(s) de carga.

#### Montaje sobre el suelo

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	±265 N	±515 N
Fuerza z	-265 ±200 N	-265 ±365 N
Par xy	±195 Nm	±400 Nm
Par z	±85 Nm	±155 Nm

#### Fijado a la pared

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	±470 N	±735 N
Fuerza z	0 ±200 N	0 ±630 N
Par xy	±240 Nm	±450 Nm
Par z	±90 Nm	±175 Nm

#### Suspendido

Fuerza	Carga de resistencia (en funcionamiento)	Carga máxima (paro de emergencia)
Fuerza xy	±265 N	±515 N
Fuerza z	265 ±200 N	265 ±365 N
Par xy	±195 Nm	±400 Nm
Par z	±85 Nm	±155 Nm

#### Requisitos de la base


La tabla indica los requisitos de la base, ya incluido el peso del robot instalado:

Requisito	Valor	Nota
Planicidad de la superficie del suelo	0.1/500 mm	Los cimientos planos proporcionan una mayor repetibilidad en la calibración del resolver en comparación con la configuración original en el momento de la entrega por parte de ABB. El valor de nivelación se refiere a la situación de los puntos de anclaje en la base del robot.
Inclinación máxima	5°	

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.2.1 Procedimiento previo a la instalación Continuación

Requisito	Valor	Nota
Frecuencia mínima de resonancia	22 Hz  <b>Nota</b> Tener una frecuencia de resonancia menor que la recomendada puede afectar la vida útil del manipulador.	El valor es el recomendado para un rendimiento óptimo. Debido a la rigidez de la base, considere la masa del robot incluyendo el equipo. <sup>i</sup> Para más información sobre la compensación debida a la flexibilidad de la base, consulte <i>Application manual - Controller software IRC5</i> , sección <i>Modo de proceso de movimiento</i> .

<sup>i</sup> La frecuencia mínima de resonancia especificada debe entenderse como la frecuencia de la masa/inercia del robot, -suponiendo el robot rígido- cuando se añade una elasticidad de traslación/torsión a la base; es decir, la rigidez del pedestal sobre el que se monta el robot. La frecuencia mínima de resonancia no debe interpretarse como la frecuencia de resonancia del edificio, suelo, etc. Por ejemplo, si la masa equivalente del suelo es muy alta, no afectará el movimiento del robot, incluso si la frecuencia está por debajo de la frecuencia especificada. El robot debe montarse de la forma más rígida posible en el suelo.

Perturbaciones de otras máquinas afectarán al robot y la precisión de la herramienta. El robot tiene frecuencias de resonancia en la zona de 10 a 20 Hz y perturbaciones en esta zona se amplificarán, aunque en parte serán amortiguadas por el servocontrol. Dependiendo de los requisitos de las aplicaciones, esto podría llegar a causar problemas. Si sucede esto, es necesario aislar el robot del entorno.

#### Condiciones de almacenamiento del robot

La tabla indica las condiciones de almacenamiento permitidas para el robot:

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente mínima	-25° C
Temperatura ambiente máxima	+55° C
Temperatura ambiente máxima (menos de 24 horas)	+70° C
Humedad ambiente máxima	95% a temperatura constante (sólo gaseoso)

#### Condiciones de funcionamiento del robot

La tabla indica las condiciones de funcionamiento permitidas para el robot:

Parámetro	Valor
Temperatura ambiente mínima	+5°C <sup>i</sup>
Temperatura ambiente máxima	+45°C
Temperatura ambiente máxima para robots con lubricación de grado alimentario	+35 °C <sup>ii</sup>
Humedad ambiente máxima	95% como máx. a temperatura constante

<sup>i</sup> At low environmental temperature < 10°C is, as with any other machine, a warm-up phase recommended to be run with the robot. Otherwise there is a risk that the robot stops or run with lower performance due to temperature dependent oil and grease viscosity.

<sup>ii</sup> Si la temperatura ambiente > en los robots con lubricación de grado alimentario es de 35 °C, contacte con ABB para más información.

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

---

### 2.2.1 Procedimiento previo a la instalación

#### Continuación

---

#### Clases de protección del robot

La tabla muestra los tipos de protección disponibles para el robot, con la clase de protección correspondiente.

Tipo de protección	Clase de protección
Manipulador con tipo de protección Standard	IP 30
Manipulador con tipo de protección Clean Room	IP 30

#### 2.2.2 Área de trabajo y tipo de movimiento

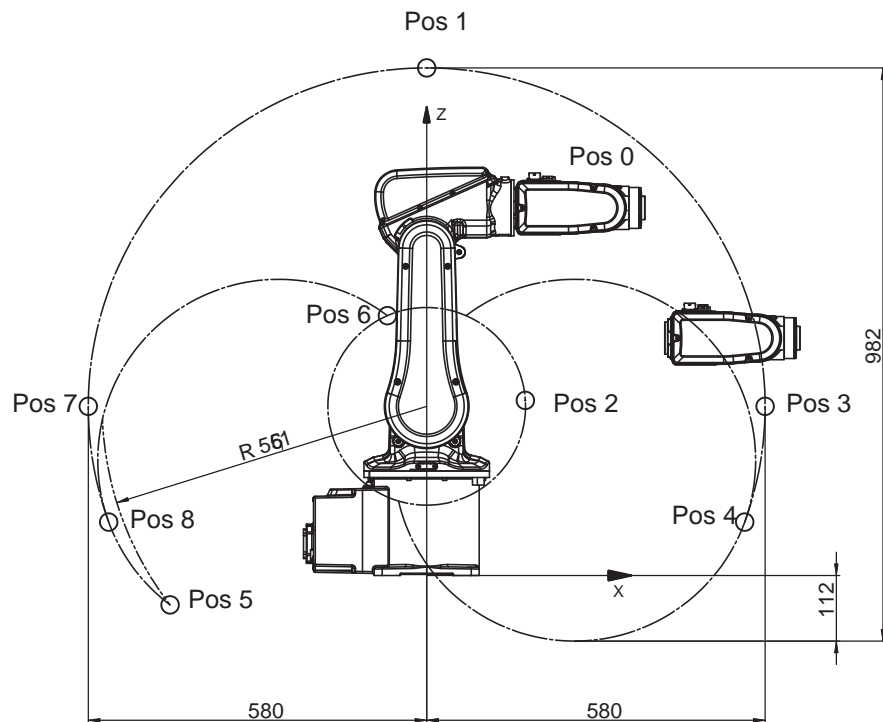
##### Área de trabajo

En las figuras se detallan las áreas de trabajo del robot.

Las posiciones extremas del brazo de robot se especifican respecto del centro de la muñeca (dimensiones en mm).

##### Área de trabajo

La figura muestra el área de trabajo sin restricciones del robot.



xx0900000263

Posición	Posición en el centro de la muñeca (mm)		Ángulo (grados)	
	X	Z	Eje 2	Eje 3
A	302 mm	630 mm	0°	0°
B	0 mm	870 mm	0°	-77°
C	169 mm	300 mm	0°	+70°
D	580 mm	270 mm	+90°	-77°
E	545 mm	91 mm	+110°	-77°
F	-440 mm	-50 mm	-110°	-110°
G	-67 mm	445 mm	-110°	+70°
H	-580 mm	270 mm	-90°	-77°
J	-545 mm	91 mm	-110°	-77°

*Continúa en la página siguiente*

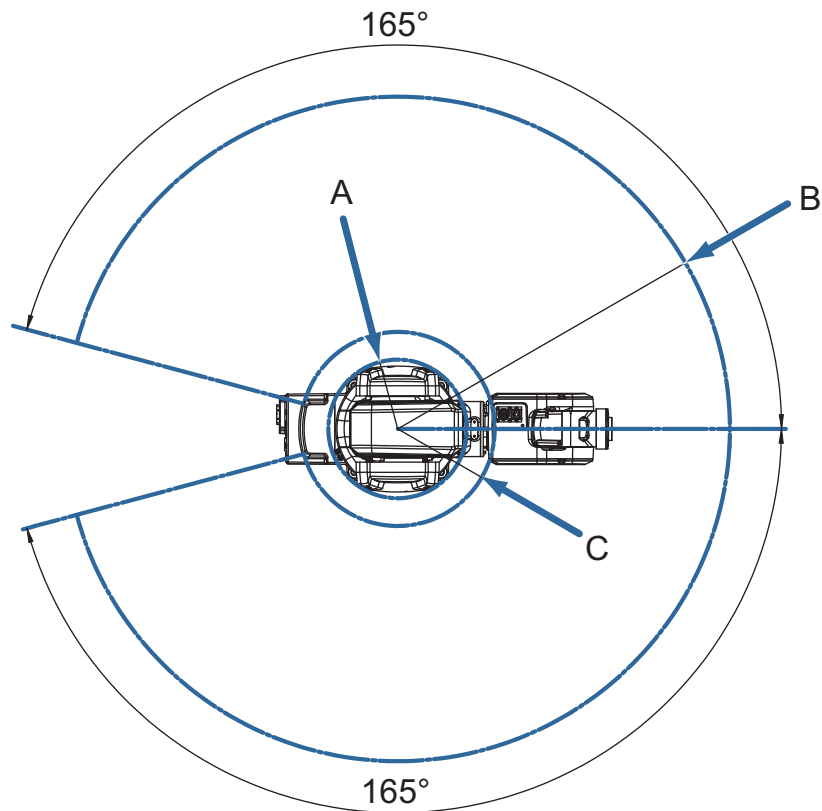
## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.2.2 Área de trabajo y tipo de movimiento

Continuación

#### Radio de giro

El radio de giro del robot se muestra en la figura.



xx090000157

Variante de robot	Pos. A	Pos. B	Pos. C
IRB 120-3/0.6	R121 <sup>i</sup>	R580	R169.4

<sup>i</sup> Radio de giro mínimo del eje 1.

#### Movimiento del robot

En la tabla se especifican los tipos y áreas de movimiento de todos los ejes.

Ubicación del movimiento	Tipo de movimiento	Área de movimiento
Eje 1	Movimiento de rotación	De +165° a -165°
Eje 2	Movimiento del brazo	De +110° a -110°
Eje 3	Movimiento del brazo	De +70° a -110°
Eje 4	Movimiento de la muñeca	De +160° a -160°
Eje 5	Movimiento de doblado	De +120° a -120°
Eje 6	Movimiento de giro	De +400° a -400° (de forma predeterminada) De +242 a -242 revoluciones como máximo <sup>i</sup>

<sup>i</sup> El área de trabajo predeterminada para el eje 6 puede ampliarse mediante el cambio de valores de parámetros en el software.  
La opción 610-1 "Independent axis" puede utilizarse para restablecer el cuentarrevoluciones tras el giro del eje (sin necesidad de "rebobinar" el eje).

### 2.2.3 Riesgo de volcado/estabilidad

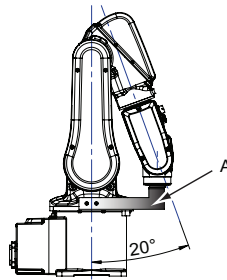
#### Riesgo de volcado

No cambie la posición del robot antes de anclarlo al suelo.

La posición de transporte es la posición más estable.

#### Posición de envío y transporte

Esta figura muestra el robot en su posición de envío y en la posición de transporte.



xx0900000580



**¡AVISO!**

El robot es mecánicamente inestable si no está anclado correctamente al suelo.

## 2 Instalación y puesta en servicio

---

### 2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas

### 2.2.4 La unidad es sensible a las descargas electrostáticas

---

#### Descripción

Una descarga electrostática supone la transferencia de una carga estática eléctrica entre dos cuerpos que presentan potenciales diferentes, ya sea por contacto directo o a través de un campo eléctrico inducido. Al manejar las piezas o las carcasas que las contienen, el personal que no esté conectado a tierra es susceptible de transferir cargas estáticas elevadas. La descarga puede destruir los componentes electrónicos sensibles.

#### Seguridad en la manipulación

Aplice una de las siguientes alternativas:

- Use una muñequera antiestática.  
Las muñequeras antiestáticas deben comprobarse frecuentemente para garantizar que no presenten daños y que funcionen correctamente.
- Utilice una alfombrilla de suelo contra descargas electrostáticas.  
La alfombrilla debe estar conectada a tierra a través de una resistencia limitadora de intensidad.
- Utilice una alfombrilla disipativa de mesa.  
La alfombrilla debe permitir la descarga controlada de las tensiones estáticas y debe estar conectada a tierra.



## 2.3 Instalación en el lugar de trabajo


### 2.3.1 Breve procedimiento de instalación

#### Introducción

Este procedimiento es una breve guía cuando se instala el robot por vez primera. Consulte también [Procedimiento previo a la instalación en la página 44](#).

#### Primera instalación

Use estos procedimientos para instalar el IRB 120.

	Acción	Nota
1	Transporte el manipulador hasta la ubicación deseada.	
2	Instale la plataforma válida o prepare la base para el manipulador.	
3	Eleve y fije el manipulador a la plataforma/base.	Consulte <a href="#">Elevación del robot en la página 55</a> . Consulte <a href="#">Orientación y fijación del robot en la página 62</a> .
4	Conecte el manipulador al controlador.	Consulte <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Manual del producto - IRC5</i></li><li>• <i>Manual del producto - IRC5 Compact</i></li></ul>
5	Configure los ajustes de seguridad.	Consulte <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Manual del producto - IRC5</i></li><li>• <i>Manual del producto - IRC5 Compact</i></li></ul>
6	La forma de iniciar y hacer funcionar el robot se describe en el manual de producto del controlador.	Consulte <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Manual del producto - IRC5</i></li><li>• <i>Manual del producto - IRC5 Compact</i></li></ul>
7	Instale los equipos necesarios, si los hay.	
8	 <b>PELIGRO</b> Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento.	

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.2 El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños

### 2.3.2 El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños

#### Descripción

Después de la instalación y de realizar tareas de mantenimiento, y antes de hacer el primer ensayo de funcionamiento, hay que tener en cuenta varios riesgos de seguridad.

#### Seguridad en la manipulación

Use este procedimiento al realizar el primer ensayo tras la instalación, los mantenimientos y las reparaciones.



#### PELIGRO

Si se hace funcionar el robot sin cumplir con los siguientes requisitos de seguridad, pueden causarse lesiones personales y daños severos en el robot.

	Acción
1	Quite todas las herramientas y demás objetos ajenos tanto del robot como de su área de trabajo.
2	Verifique que el robot está bien fijo en su posición comprobando todos los tornillos de fijación, antes de conectar la alimentación eléctrica.
3	Compruebe que se hayan quitado todos los dispositivos de seguridad instalados para fijar la posición o restringir el movimiento del robot durante la actividad de mantenimiento.
4	Compruebe que el accesorio y la pieza de trabajo estén bien sujetos, si corresponde.
5	Verifique que todos los equipos de seguridad estén instalados según fueron diseñados para la aplicación.
6	Asegúrese de que todo el personal se encuentre a una distancia segura del robot, es decir, fuera de su alcance, detrás de las vallas de seguridad, etc.
7	Si se han hecho tareas de mantenimiento o de reparación, preste especial atención al funcionamiento de la pieza interesada.

#### Riesgos de colisión



#### ¡CUIDADO!

Al programar los movimientos del robot, identifique siempre los posibles riesgos de colisión antes del primer ciclo de pruebas.

## 2.3.3 Elevación del robot

### 2.3.3.1 Elevación del robot mediante eslingas redondas

#### Introducción

Este procedimiento detalla cómo elevar el robot con eslingas redondas.

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Grúa puente	-
Eslingas redondas	(Círculo) Longitud: 3 m Capacidad de elevación: 100 kg
Herramienta de elevación, juego	El juego contiene: <ul style="list-style-type: none"><li>• abrazadera</li><li>• Tornillos de fijación</li><li>• arandelas.</li></ul> Para conocer las referencias y más detalles, consulte el capítulo <i>Información de referencia</i> , sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Herramientas especiales en la página 262</a></li></ul>

#### Elevación

Fije las eslingas redondas como se muestra en la figura.



**¡CUIDADO!**

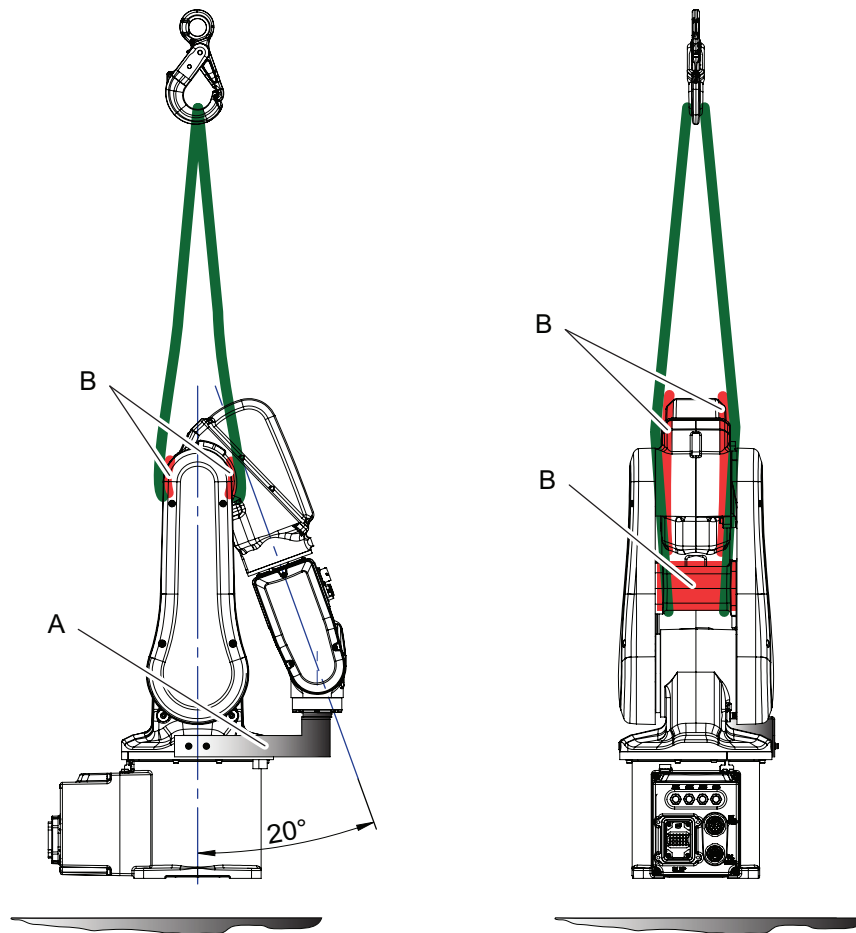
Coloque un paño grueso entre la eslinga redonda y el robot en los puntos en los que la superficie del robot esté en contacto directo con la eslinga redonda.

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.3.1 Elevación del robot mediante eslingas redondas

Continuación



xx0900000496

A	Abrazadera
B	Paño grueso

#### Instrucciones de elevación

Utilice este procedimiento para elevar el robot de una manera segura.



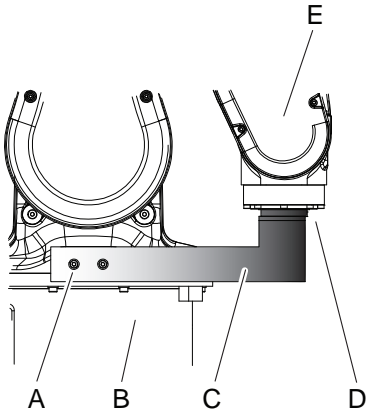
	Acción	Nota
1	<p><b>!</b> ¡CUIDADO!</p> <p>El robot IRB 120 pesa 25 kg.                      ¡Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada!</p>	
2	<p><b>!</b> ¡CUIDADO!</p> <p>¡Cualquier intento de elevar el robot en cualquier posición distinta a la recomendada puede provocar el volcado del robot, causando lesiones o daños graves!</p>	

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.3.1 Elevación del robot mediante eslingas redondas

Continuación

	Acción	Nota
3	 <b>¡AVISO!</b> ¡No debe haber nadie bajo la carga suspendida bajo ninguna circunstancia!	
4	Traslade el robot hasta su posición más estable.	Más detalles en la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Riesgo de volcado/estabilidad en la página 51</a></li> </ul>
5	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
6	Monte la <i>abrazadera</i> con sus tornillos de fijación y sus arandelas para asegurar el brazo superior a la base.	Consulte <a href="#">Equipo necesario en la página 55</a> .  <small>xx0900000636</small> <b>Piezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación M4x10 de acero calidad 8.8 ELZN (2 uds.)</li> <li>• B: Base</li> <li>• C: Abrazadera</li> <li>• D: Tornillos de fijación M5x12 de acero calidad 8.8-A2F (2 unidades)</li> <li>• E: Brazo superior</li> </ul>
7	Fije la <i>eslinga redonda</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Elevación en la página 55</a></li> </ul>
8	Eleve el robot con una grúa puente.	

## 2 Instalación y puesta en servicio

---

### 2.3.4 Liberación manual de los frenos

### 2.3.4 Liberación manual de los frenos

---

#### Introducción a la liberación manual de los frenos

Esta sección describe cómo liberar los frenos de retención de los motores de cada eje.

Puede hacerlo de tres formas diferentes:

- Con la unidad de liberación de frenos (situada en la parte delantera del controlador IRC5 Compact) si el robot está conectado al controlador. En el caso de otras variantes del controlador, la colocación depende del diseño de la célula.
- Con la unidad de liberación de frenos si el robot está desconectado del controlador pero se ha conectado una fuente de alimentación externa al conector R1.MP.
- Con una tensión externa aplicada directamente al conector del motor.

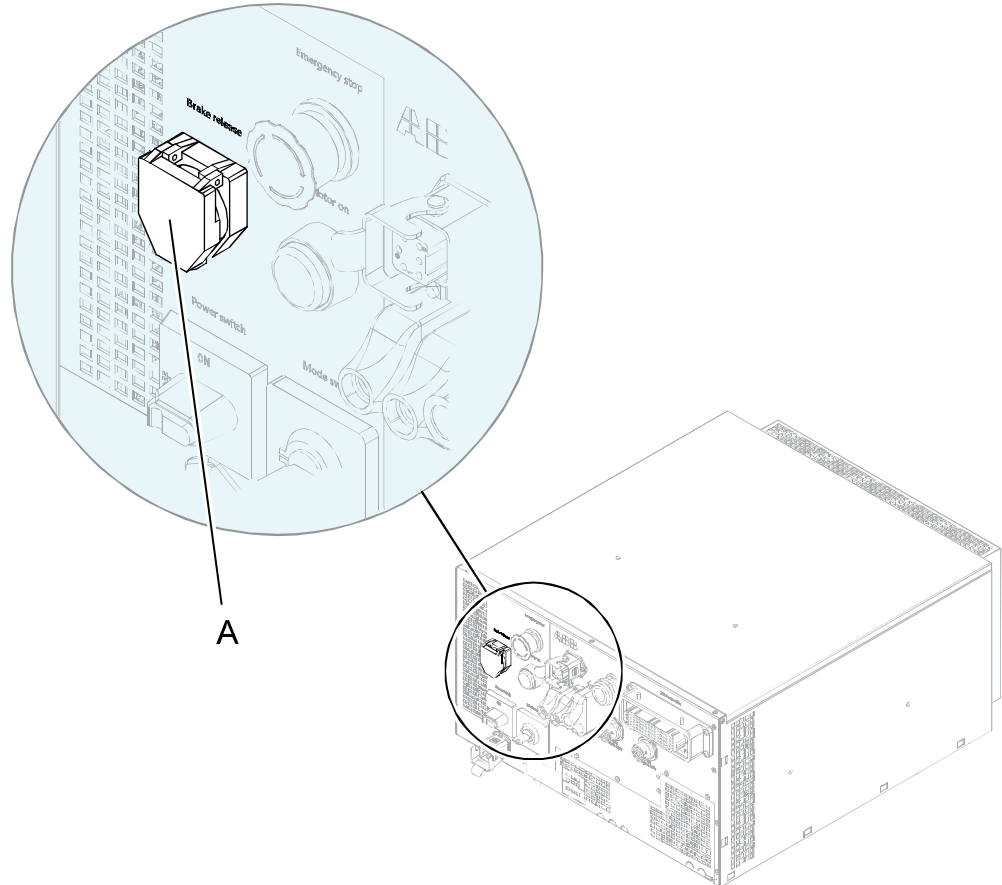


#### Nota

El controlador individual no presenta ningún botón de liberación de frenos. El cliente o el integrador es el responsable de garantizar que en caso de emergencia sea posible liberar los frenos para desplazar los ejes del manipulador sin realizar ningún movimiento.

#### Botón de liberación de frenos de la parte delantera del controlador IRC5 Compact

El robot IRB 120 no tiene botón de liberación de frenos; en su lugar, utilice el botón de liberación de frenos del controlador IRC5 Compact. En el caso de otras variantes del controlador, la colocación depende del diseño de la célula.




xx0900000559

A	Botón de liberación de frenos (debajo de la cubierta)
---	---

#### Utilización de la unidad de liberación de frenos si el robot está conectado al controlador

Utilice este procedimiento para liberar los frenos de retención con la unidad de liberación de frenos interna del armario del controlador.



	Acción	Nota
1	<p>El <i>botón de liberación de frenos</i> está situado en la parte delantera del controlador IRC5 Compact.</p> <p> <b>Nota</b></p> <p>El botón único de liberación de frenos se utiliza para liberar los frenos de todos los ejes.</p>	<p>Consulte la figura en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Botón de liberación de frenos de la parte delantera del controlador IRC5 Compact en la página 59</a></li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio


### 2.3.4 Liberación manual de los frenos

Continuación

	Acción	Nota
2	 <b>PELIGRO</b> ¡Al liberar los frenos, es posible que los ejes del robot se muevan muy rápidamente y a veces de una forma inesperada! ¡Asegúrese de que no haya nadie cerca del robot al liberar los frenos!	
3	Libere los frenos de retención presionando el botón de liberación de frenos. El freno funcionará de nuevo tan pronto como se libere el pulsador.	 <b>Nota</b> ¡El controlador debe estar encendido!

#### Utilización de la unidad de liberación de frenos con una fuente de alimentación externa

Utilice este procedimiento para liberar los frenos de retención cuando el robot no está conectado al controlador.

	Acción	Nota
1	 <b>Nota</b> No intercambie los pines de 24 V y 0 V. Si los confunde, puede causar daños a la unidad de liberación de frenos y a la tarjeta del sistema.	

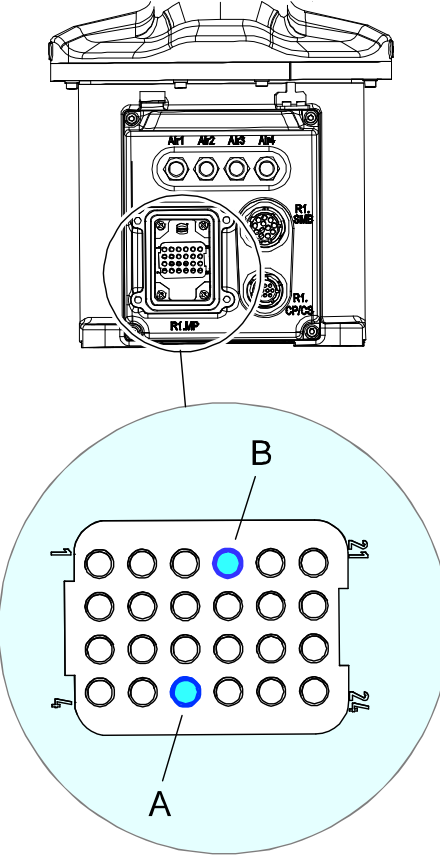

Continúa en la página siguiente



## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.4 Liberación manual de los frenos

Continuación

	Acción	Nota
2	Conecte una fuente de alimentación externa de 24 V CC al conector R1.MP de la base del robot.	 <p data-bbox="986 1171 1091 1189">xx0900000638</p> <p data-bbox="986 1211 1294 1234">Conecte al conector R1.MP:</p> <ul data-bbox="1018 1238 1241 1294" style="list-style-type: none"><li>• A: 0 V al pin 12</li><li>• B: 24 V al pin 13</li></ul>
3	 ¡CUIDADO! Los frenos de retención se liberan en todos los ejes al conectar alimentación a los pines.	

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.5 Orientación y fijación del robot

### 2.3.5 Orientación y fijación del robot

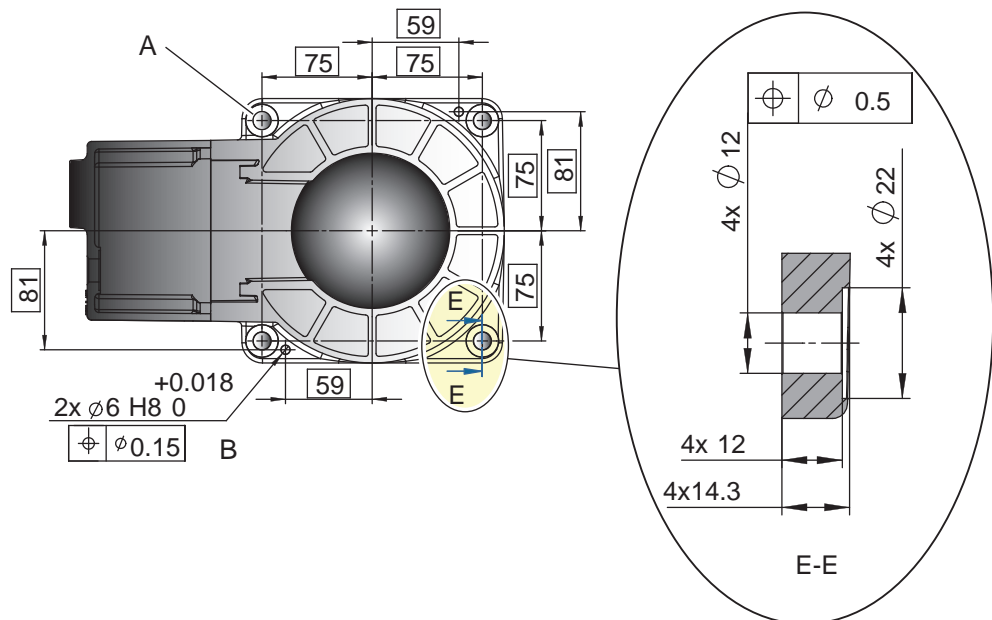
#### Introducción

En esta sección se indica cómo orientar y fijar el robot a la placa de la base para poder utilizar el robot con seguridad. Los requisitos exigidos para la base se muestran en las secciones:

- [Cargas en la base del robot en la página 45](#)
- [Requisitos de la base en la página 46.](#)

#### Configuración de los orificios de la base

En la figura se muestra la configuración de orificios utilizada para la fijación del robot.



xx0900000162

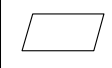
A	Orificios para tornillos de fijación (4 unidades)
B	Orificios para pasadores (2 unidades)

#### Especificaciones de los tornillos y pasadores de fijación

La tabla especifica el tipo de tornillos de fijación y arandelas recomendados para fijar el robot directamente a la base. También especifica el tipo de pasadores a utilizar.



Tornillos adecuados	M10x25
Cantidad	4 unidades
Clase	8.8-A3F
Arandela adecuada	10 mm
Pasadores de guía	2 uds., D6x20 ISO 2338-6 m6x30 - A1
Par de apriete	35 Nm

*Continúa en la página siguiente*

Requisitos de superficie nivelada		0.2
xx0900000643		

#### Orientación y fijación del robot

Utilice este procedimiento para orientar y fijar el robot.

	Acción	Información
1	Asegúrese de que el lugar de instalación del robot cumpla las especificaciones de la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Procedimiento previo a la instalación en la página 44.</a></li> </ul>	
2	Prepare el lugar de instalación con sus orificios de fijación.	La configuración de orificios de la base se muestra en la figura de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Configuración de los orificios de la base en la página 62</a></li> </ul>
3	 <b>¡CUIDADO!</b> El robot pesa 25 kg. ¡Todos los equipos elevadores deben tener una capacidad adecuada!	
4	 <b>¡CUIDADO!</b> Al bajar el robot después de elevarlo o transportarlo, existe riesgo de volcado si no está fijado correctamente.	
5	Eleve el robot hasta su lugar de instalación.	La forma de elevar el robot se describe en la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Elevación del robot mediante eslingas redondas en la página 55</a></li> </ul>
6	Monte dos <i>pasadores</i> en los orificios de la base.	2 uds., D6x20 ISO 2338-6 m6x30 - A1
7	Gire cuidadosamente el robot utilizando los tornillos de fijación mientras desciende hasta su posición de montaje.	Asegúrese de que la base del robot esté fijada correctamente a los pasadores.
8	Monte los <i>tornillos de fijación</i> y las <i>arandelas</i> en los orificios de fijación de la base.	Tornillos: M10x25, calidad: 8.8-A3F
9	Apriete los tornillos en cruz para evitar deformaciones de la base.	Par de apriete: 35 Nm

#### Fijación del robot en una placa de montaje

Al fijar con pernos una placa de montaje o un bastidor a un suelo de hormigón, siga las instrucciones generales de los pernos de expansión.

La unión con tornillos debe ser capaz de resistir las cargas y tensiones definidas en la sección [Cargas en la base del robot en la página 45.](#)

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.6 Fijación del equipo al robot

### 2.3.6 Fijación del equipo al robot

#### Introducción

El robot incorpora orificios de montaje para equipamiento adicional.

El acceso a cualquiera de los orificios de montaje siguientes puede estar obstruido por algún cable o equipo adicional añadido por el usuario del robot. En el momento de diseñar la célula del robot, asegúrese de que los orificios de montaje necesarios estén accesibles.



#### Nota

Todos los equipos y cables utilizados en el robot se deben diseñar y montar de forma que no dañen ni al robot ni a sus partes.



#### Nota

¡No practique ningún orificio en el robot sin antes consultar a ABB!

#### Cargas máximas

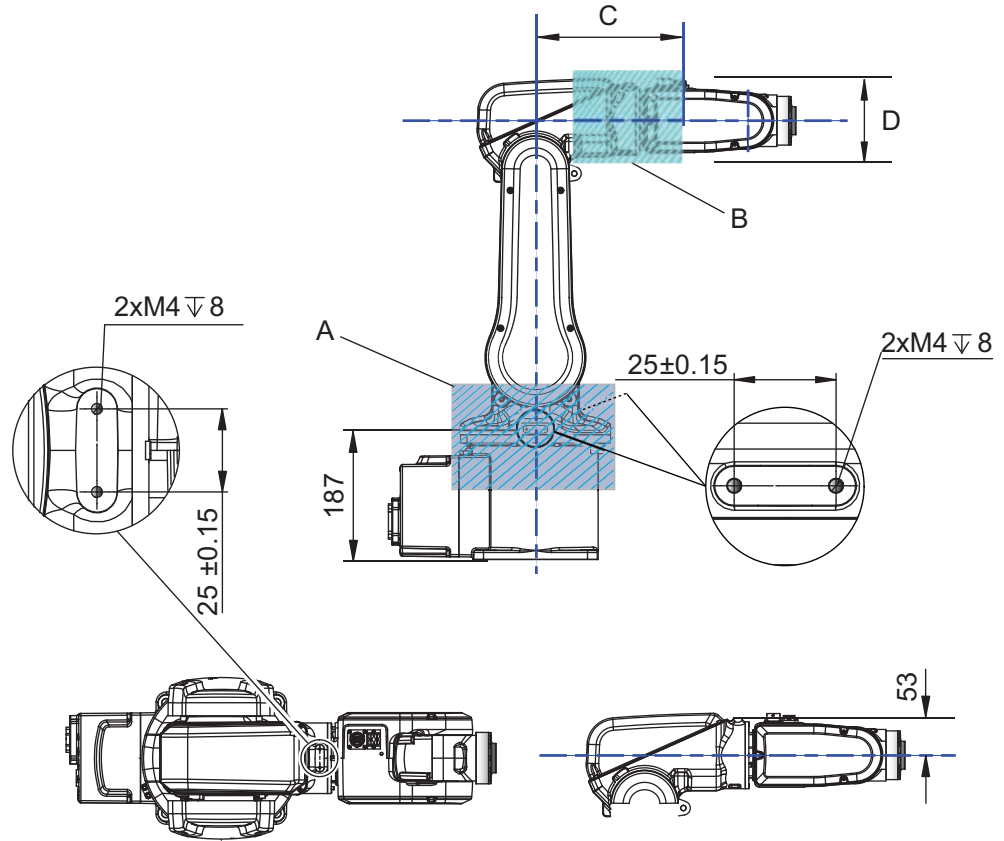
En la tabla se indican las cargas máximas permitidas para cualquier equipo adicional montado en los orificios previstos para este fin. Consulte la figura de [Montaje de equipo en la base y el brazo superior en la página 65](#).

Robot	Carga máxima A (base, a cada lado)	Carga máxima B (brazo superior)
IRB 120	0,5 kg	0,3 kg

Continúa en la página siguiente

#### Montaje de equipo en la base y el brazo superior

La figura muestra los orificios de montaje disponibles para el montaje de equipo adicional en la base y en el brazo superior del robot.



xx090000203

A	Área de carga de la base, carga máx. 0,5 kg (a cada lado)
B	Área de carga del brazo superior, carga máx. 0,3 kg
C	Máx. 172 mm
D	Radio máx. 75 mm

**¡ATENCIÓN!** Los orificios de montaje de la base del robot se encuentran a ambos lados.

Continúa en la página siguiente

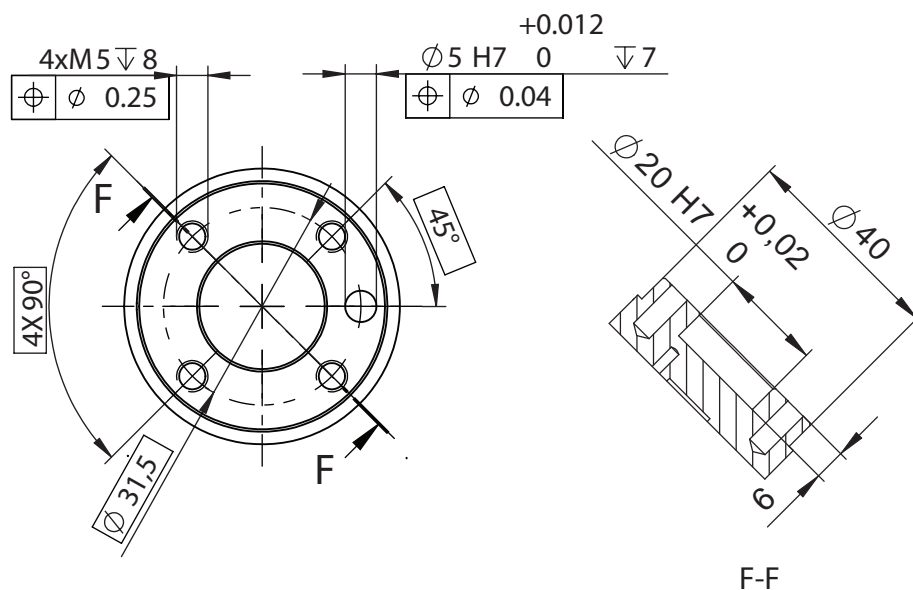
## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.6 Fijación del equipo al robot

Continuación

#### Montaje del equipo sobre la brida de montaje

La figura muestra la unión mecánica de la brida de montaje.



xx0900000261

#### Calidad de fijación

Al montar herramientas en la brida de herramienta, utilice únicamente tornillos con calidad 12,9. Para otros equipos, utilice tornillos y par de apriete adecuados para su aplicación.

### 2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

#### Generalidades

En el momento de la entrega, el robot está configurado para su montaje paralelo al suelo, sin inclinación. El método de montaje del robot en una posición suspendida (invertido) o inclinado es básicamente el mismo que con un montaje sobre el suelo, si bien es necesario redefinir los parámetros de sistema que describen el ángulo de montaje (la forma en que el robot está orientado en relación con la gravedad).



#### Nota

En una instalación en posición suspendida, asegúrese de que el pórtico o la estructura utilizada tenga una rigidez suficiente como para impedir las vibraciones y flexiones inaceptables. De esta forma, obtendrá un rendimiento óptimo.

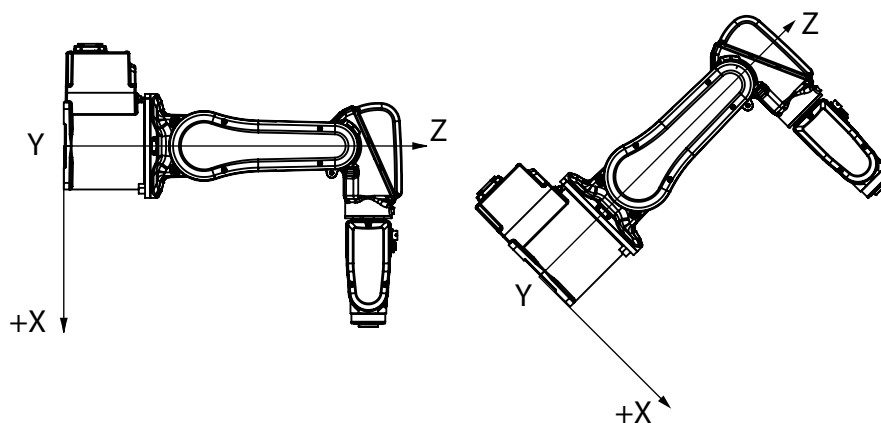


#### Nota

Las posiciones de montaje permitidas se describen en las especificaciones de producto del robot. Los requisitos para los cimientos se describen en [Requisitos de la base en la página 46](#).

#### La dirección X en el sistema de coordenadas de la base

Si el robot se monta en pared o en posición inclinada, es importante que la dirección X del sistema de coordenadas de la base del robot apunte hacia abajo, de la forma mostrada en la figura que aparece a continuación.



xx140000737

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

Continuación

#### Parámetros del sistema



#### Nota

El ángulo de montaje se debe configurar correctamente en los parámetros del sistema de forma que el sistema de robot pueda controlar los movimientos de la mejor forma posible. Una definición incorrecta del ángulo de montaje dará lugar a:

- Sobrecarga de la estructura mecánica
- Menor rendimiento y exactitud en la trayectoria
- Problemas de funcionamiento de algunas de las funciones, por ejemplo *Load Identification* y *Collision detection*.

#### Gravity Beta

Si el robot se monta en posición invertida o en una pared (girado alrededor del eje Y), es necesario redefinir la base de coordenadas de la base del robot y el parámetro de sistema *Gravity Beta*. En este caso, *Gravity Beta* debe ser  $\pi$  (+3,141593) si el robot se monta en posición invertida (suspendida) o  $\pm\pi/2$  ( $\pm 1,570796$ ) si se monta en una pared.

El parámetro *Gravity Beta* es un sentido de rotación positivo alrededor del eje Y del sistema de coordenadas de la base. El valor se define en radianes.

#### Gravity Alpha

Si el robot se monta en una pared (girado alrededor del eje X), es necesario redefinir la base de coordenadas de la base del robot y el parámetro de sistema *Gravity Alpha*. El valor de *Gravity Alpha* debe ser en este caso  $\pm\pi/2$  ( $\pm 1,570796$ ).

El parámetro *Gravity Alpha* es un sentido de rotación positivo alrededor del eje X del sistema de coordenadas de la base. El valor se define en radianes.



#### Nota

El parámetro de sistema *Gravity Alpha* no se admite en todos los tipos de robots. No se admite para el IRB 140, IRB 1410, IRB 1600ID, IRB 2400, IRB 4400, IRB 6400R, IRB 6400 (excepto el IRB 6400 200/2.5 y IRB 6400 200/2.8, IRB 6600, IRB 6650, IRB 6650S y IRB 7600 excepto el IRB 7600 325/3.1).

Si el robot no admite *Gravity Alpha*, utilice *Gravity Beta* junto con la recalibración del eje 1 para definir la rotación del robot alrededor del eje X.



#### Nota

El parámetro se admite para todos los robots del track cuando está configurado el parámetro del sistema *7 axes high performance motion*; consulte *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

#### Gamma Rotation

*Gamma Rotation* define la orientación del pie del robot sobre el carro de desplazamiento (Track Motion).

Continúa en la página siguiente



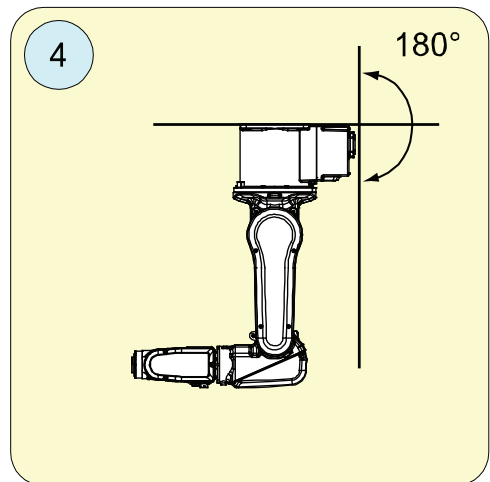
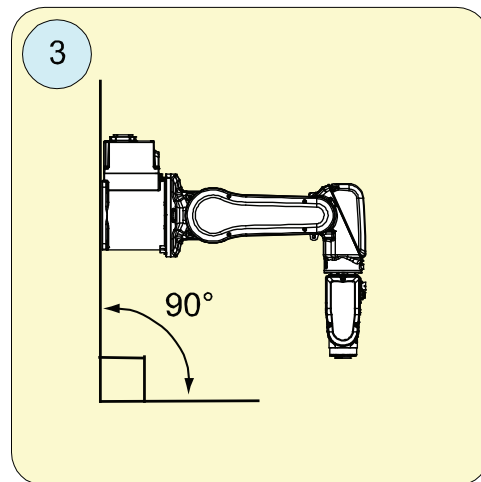
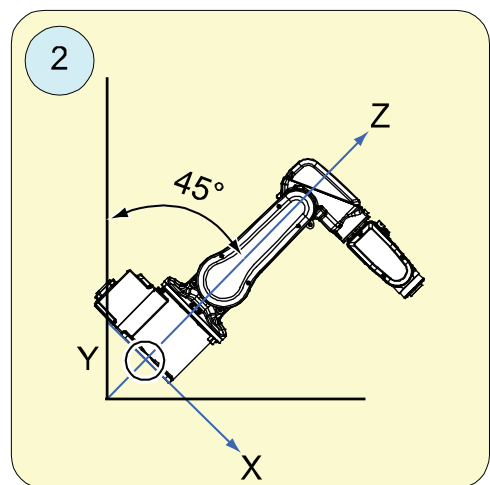
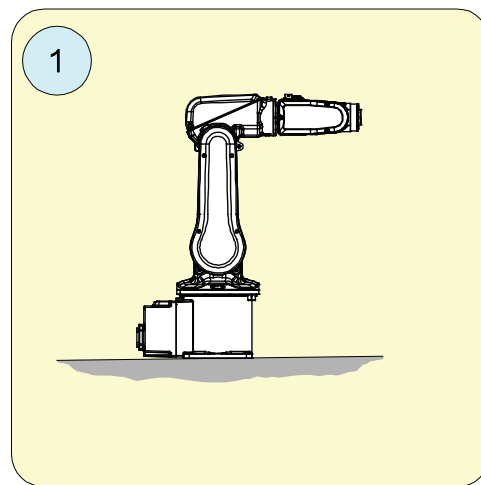
#### Ángulos de montaje y valores

El parámetro *Gravity Beta* (o *Gravity Alpha*) especifica el ángulo de montaje del robot, en radianes. Se calcula de la siguiente manera.

$Gravity\ Beta = A^\circ \times 3.141593/180 = B\ radians$ , donde A es el ángulo de montaje en grados y B es el ángulo de montaje en radianes.

Ejemplo de posición	Ángulo de montaje (A°)	Gravity Beta
Montaje sobre el suelo	0°	0.000000 (Predeterminado)
Montaje en pared	90°	1,570796
Montaje en suspensión	180°	3,141593

#### Ejemplos de ángulos de montaje inclinados alrededor del eje Y (*Gravity Beta*)



xx1000000126

Pos. 1	Montaje sobre el suelo
Pos. 2	Ángulo de montaje 45° (inclinado)
Pos. 3	Ángulo de montaje 90° (pared)
Pos. 4	Ángulo de montaje 180° (suspendido)

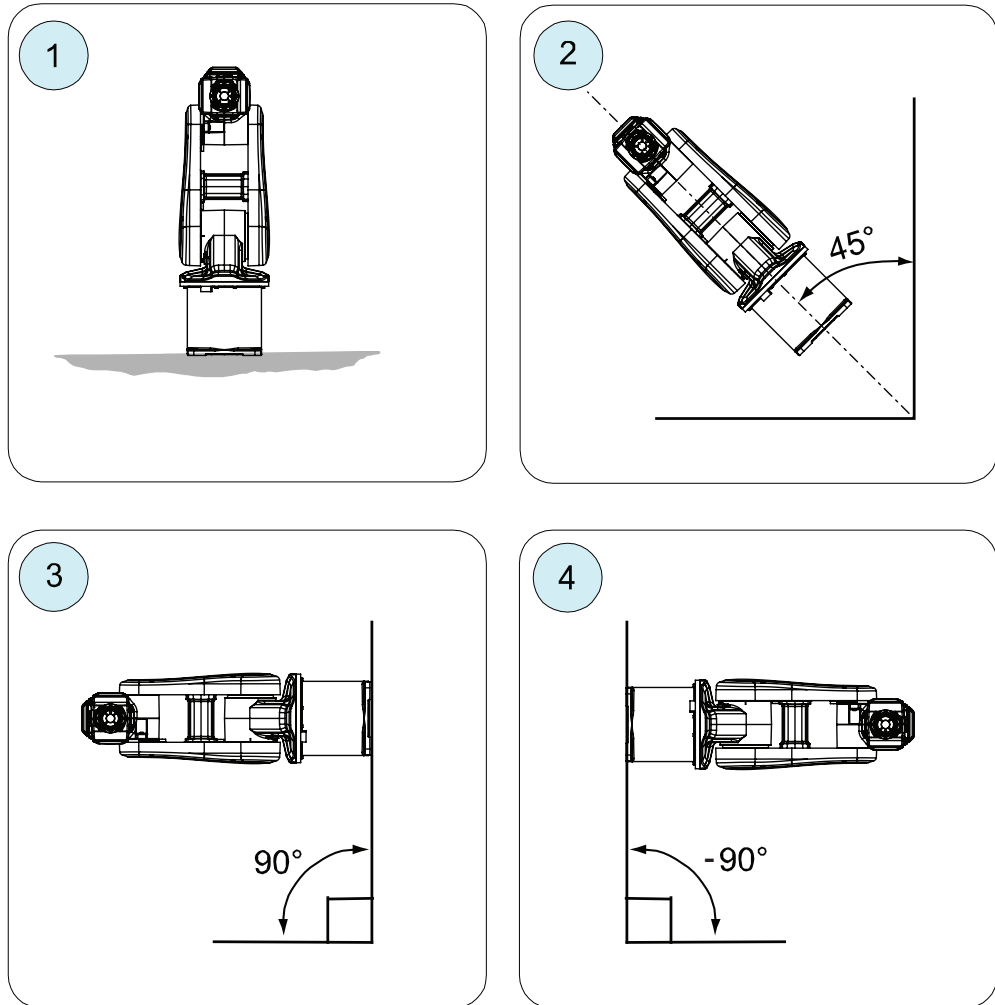
Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

Continuación

Ejemplos de ángulos de montaje inclinados alrededor del eje X (*Gravity Alpha*)



xx1500000532

Pos	Ángulo de montaje	Gravity Alpha
1	0° (montado sobre el suelo)	0
2	45° (inclinado)	0,785398
3	90° (pared)	1,570796
4	-90° (pared)	-1,570796



#### Nota

En el caso de los robots suspendidos (180°), se recomienda utilizar *Gravity Beta* en lugar de *Gravity Alpha*.

#### Definición del parámetro en el software del IRC5

El valor de los parámetros del sistema que definen el ángulo de montaje del robot deben redefinirse si se cambia el ángulo de montaje del robot. Los parámetros pertenecen al tipo *Robot* del tema *Motion*.

Continúa en la página siguiente

### 2.3.7 Ajuste de parámetros de sistema para un robot suspendido o inclinado

*Continuación*

La forma de calcular un nuevo valor se detalla en [Ángulos de montaje y valores en la página 69](#).

Los parámetros del sistema se describen en *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

Los parámetros del sistema se configuran en RobotStudio o en el FlexPendant.

## 2 Instalación y puesta en servicio

---

### 2.3.8 Cargas montadas en el robot, tiempo de paro y distancias de frenado

### 2.3.8 Cargas montadas en el robot, tiempo de paro y distancias de frenado

---

#### Generalidades

Debe definir correcta y cuidadosamente todas las cargas del robot (respecto a la posición del centro de gravedad y a los momentos de inercia) con el fin de evitar sacudidas y la sobrecarga de los motores, las cajas reductoras y la estructura.



#### ¡CUIDADO!

El uso de cargas definidas incorrectamente puede dar lugar a paros de funcionamiento o daños graves en el robot.

#### Referencias

Los diagramas de carga, las cargas adicionales permitidas (equipo) y sus posiciones se describen en las especificaciones del producto. Las cargas deberán definirse en el software.

- *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant*

#### Tiempo de paro y distancias de frenado

El rendimiento del freno del motor depende de si hay cargas fijadas al robot. Para obtener más información, consulte la sección las Especificaciones de producto del robot.

## 2.4 Limitación del área de trabajo

### 2.4.1 Ejes con rango de trabajo restringido

#### Generalidades

Al instalar el robot, asegúrese de que puede moverse libremente dentro de todo el área de trabajo. Si existe el riesgo de colisión con otros objetos, debe limitar el área de trabajo.

Es posible limitar el área de trabajo de los ejes siguientes:

En esta sección se describe cómo instalar el hardware que permite limitar el área de trabajo.



#### Nota

Los ajustes también deben realizarse en el software de configuración del robot (parámetros del sistema). Los procedimientos de instalación contienen referencias a los manuales pertinentes.

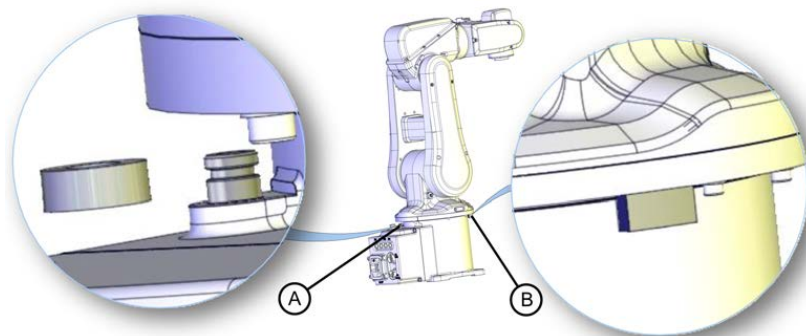
## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.4.2 Limitación mecánica del área de trabajo

### 2.4.2 Limitación mecánica del área de trabajo

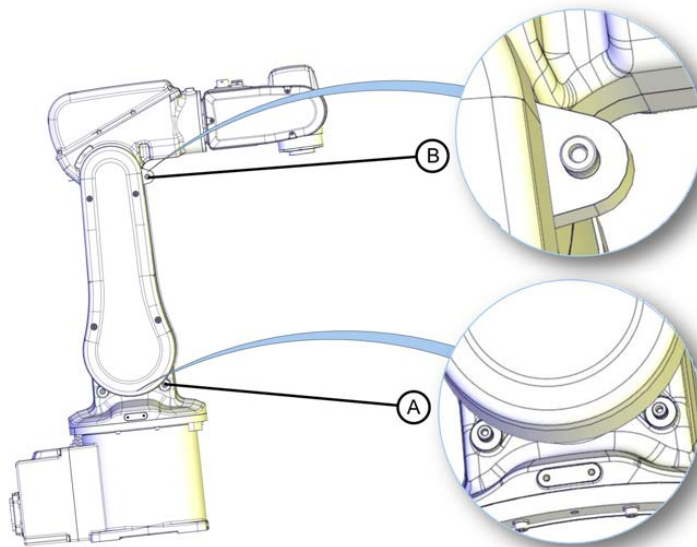
#### Ubicación de los topes mecánicos

La figura muestra dónde se encuentran los topes mecánicos del robot.



xx100000002

A	Tope mecánico del eje 1 (base)
B	Tope mecánico del eje 1 (placa de giro)



xx090000583

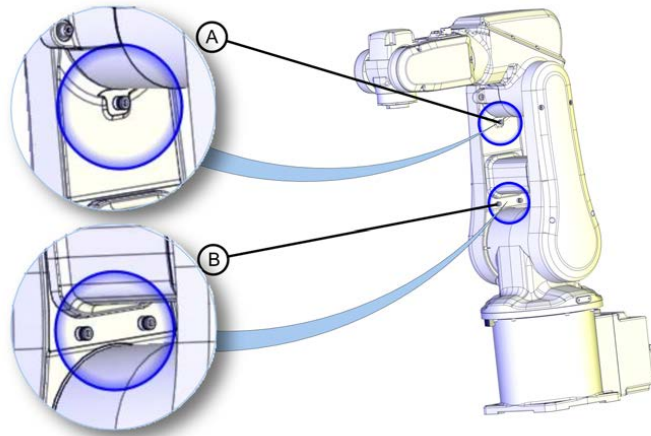
A	Tope mecánico del eje 2 (carcasa de giro)
B	Topes mecánicos del eje 2 (brazo superior)

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.4.2 Limitación mecánica del área de trabajo

*Continuación*



xx100000003

A	Tope mecánico del eje 3 (brazo inferior)
B	Topes mecánicos del eje 2 (brazo inferior)

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.5.1 Procedimiento de instalación adicional, Clean Room

## 2.5 Preparación del robot para el funcionamiento

### 2.5.1 Procedimiento de instalación adicional, Clean Room

#### Generalidades

Los robots con tipo de protección Clean Room se diseñan especialmente para trabajar en un entorno de sala limpia.

Los robots Clean Room se diseñan para evitar la emisión de partículas desde el robot. Por ejemplo, es posible realizar el trabajo de mantenimiento sin que la pintura se agriete. El robot se pinta con cuatro capas de pintura de poliuretano. La última capa es un barniz que recubre los adhesivos para simplificar la limpieza. La pintura ha sido analizada con respecto a la emisión de Volatile Organic Compounds (VOC) y ha sido clasificada según la norma ISO 14644-8.

Todas las piezas de un robot Clean Room deben reemplazarse con piezas diseñadas para su uso en entornos de Clean Room.

#### Clean Room clase 5

Según el resultado del ensayo IPA, el robot IRB 120 es adecuado para su uso en un entorno de Clean Room.

#### Clasificación de la contaminación molecular transportada por el aire

Parámetro				Cantidad de emisiones		
Área (m <sup>2</sup> )	Duración de la(s) prueba(s)	Temperatura (°C)	Prueba realizada	Total detectado (ng)	Valor normalizado basándose en 1 m <sup>2</sup> y 1 s(g)	Clasificación según ISO 14644-8
4.5E-03	3600	23	TVOC	2848	1.7E-07	-6.8
4.5E-03	60	90	TVOC	46524	1.7E-04	-3.8

#### Preparativos antes de la puesta en servicio de un robot Clean Room

Durante el transporte y la manipulación de un robot Clean Room, es posible que el robot haya sido contaminado con partículas de distintos tipos. Por tanto, el robot debe ser limpiado cuidadosamente antes de la instalación.

¡No aplique fuerza a las cubiertas de plástico al elevar el robot! De hacerlo, podría causar daños o fisuras en la pintura que rodea a la cubierta de plástico.



## 2.6 Conexiones eléctricas

### 2.6.1 Cableado del robot y puntos de conexión

#### Introducción

Conecte el robot y el controlador entre sí después de fijarlos a la base. Las listas especifican los cables que se deben utilizar en cada aplicación.

#### Ubicación de los puntos de conexión

Para obtener más información acerca de las ubicaciones de los puntos de conexión, consulte el capítulo *Diagrama de circuitos*.

#### Categorías principales de cables

Los cables que unen el robot al controlador corresponden a una de las categorías siguientes:

Categoría de cables	Descripción
Cables del robot	Se encargan de la alimentación y el control de los motores del robot, así como del seguimiento de la tarjeta de interfaz de codificador. Se especifican en la tabla <a href="#">Cable de alimentación del robot en la página 77</a> .

Estas categorías de cables están divididas en subcategorías. Consulte [Cables del robot en la página 77](#).

#### Cables del robot

El cable del robot está incluido en el suministro estándar del robot. Están totalmente terminados y listos para conectarlos.

Subcategoría de cables	Descripción	Punto de conexión del armario	Punto de conexión del robot
Cable de alimentación del robot	Conduce la alimentación de accionamiento de las unidades de accionamiento del armario del controlador a los motores del robot.	XS1	R1.MP
Cable de señales del robot	Transfiere datos del encoder y de la fuente de alimentación a la tarjeta de interfaz de codificador.	XS2	R1.SMB

#### Cable de alimentación del robot

Cable	Ref.
Cable de alimentación del robot: L=3 m	3HAC032694-001
Cable de alimentación del robot: L=7 m	3HAC032695-001
Cable de alimentación del robot: L=15 m	3HAC032696-001

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.6.1 Cableado del robot y puntos de conexión

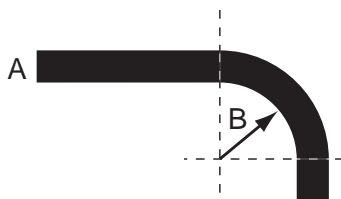
Continuación

#### Cable de señales del robot

Cable	Ref.
Cable de señales del robot: L=3 m	3HAC068916-001
Cable de señales del robot: L=7 m	3HAC068917-001
Cable de señales del robot: L=15 m	3HAC068918-001

#### Radio de curvatura de los cables de suelo

Para los cables fijos al suelo, el radio de curvatura mínimo es 10 veces el diámetro del cable.



xx1600002016

A	Diámetro
B	Diámetro x10

#### Cables del usuario - Cable CP/CS (opcional)

Longitud del cable CP/CS	Referencia
3 m (IRC5)	3HAC049089-001
7 m (IRC5)	3HAC049089-004
15 m (IRC5)	3HAC049089-005
22 m (IRC5)	3HAC049089-006
30 m (IRC5)	3HAC049089-007
3 m (IRC5C)	3HAC049186-001
7 m (IRC5C)	3HAC049186-004
15 m (IRC5C)	3HAC049186-005
22 m (IRC5C)	3HAC049186-006
30 m (IRC5C)	3HAC049186-007

### 2.6.2 Conexiones del usuario en el robot

#### Introducción

Los cables del usuario están integrados en el robot y los conectores están situados en la carcasa del brazo superior y en la base.

#### Conectores

En las tablas se describen los conectores de la base y de la carcasa del brazo superior.

#### Conectores de la base

Posición	Descripción	Ref.
Robot	Conector macho de 10 pines, mamparo	3HAC022117-002
Conector del usuario	Conjunto de conectores R1.CP/CS	3HAC037038-001

#### Conectores de la carcasa del brazo superior

Posición	Descripción	Ref.
Robot	Conector hembra de 10 pines, montaje en brida	3HAC023624-002
Conector del usuario	Conjunto de conectores R3.CP/CS	3HAC037070-001

#### Conector de aire

Posición	Descripción	Ref.
Robot	4xM5	
Cable del usuario	Conector de aire	3HAC032049-001

*Continúa en la página siguiente*

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.6.2 Conexiones del usuario en el robot

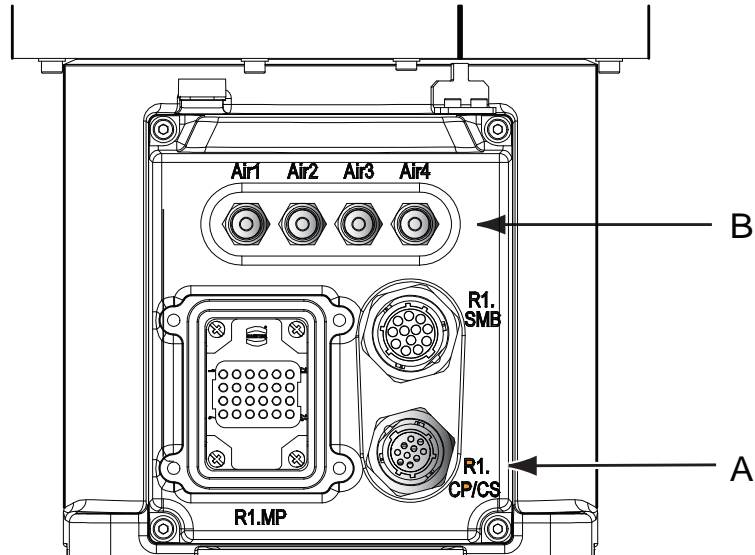
Continuación

#### Conexiones de usuario

La ubicación de las conexiones de usuario en la base y en la carcasa del brazo superior se muestran en las figuras:

#### Conexiones del usuario en la base

Conexiones del usuario en la base.

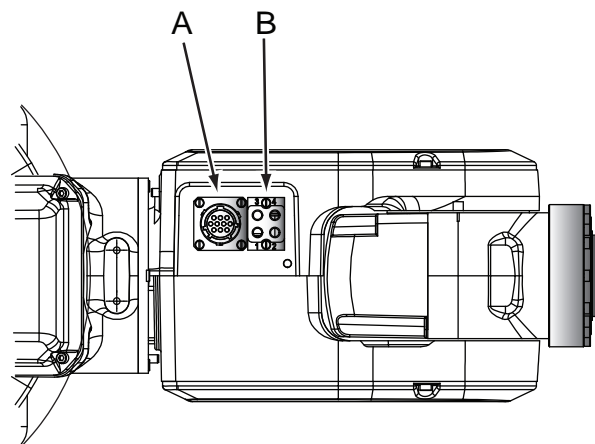


xx0900000639

Pos	Conexión	Descripción	Número	Valor
A	R1.CP/CS	Alimentación/señal de usuario	10	49 V, 500 mA
B	Aire	Máx. 5 bares	4	Diámetro exterior de la manguera de aire: 4 mm

#### Conexiones de usuario en la carcasa del brazo superior

Conexiones de usuario en la carcasa del brazo superior.



xx0900000640

Pos	Conexión	Descripción	Número	Valor
A	R3.CP/CS	Alimentación/señal de usuario	10	49 V, 500 mA

Continúa en la página siguiente

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.6.2 Conexiones del usuario en el robot

*Continuación*

Pos	Conexión	Descripción	Número	Valor
B	Aire	Máx. 5 bares	4	Diámetro exterior de la manguera de aire: 4 mm

## 2 Instalación y puesta en servicio

### 2.7 Arrancar el robot en ambientes fríos

### 2.7 Arrancar el robot en ambientes fríos

#### Introducción

Esta sección describe cómo arrancar el robot en un ambiente frío si no se arranca de la forma normal.

#### Problemas al arrancar el robot

##### Mensaje de evento de Motion Supervision

Use este procedimiento si recibe un mensaje de evento que indica un problema con la Supervisión de movimiento durante el arranque. Es posible encontrar más información acerca de la Motion Supervision en *Manual de referencia técnica - Parámetros del sistema*.

	Acción	Nota
1	Apague la Motion Supervision.	
2	Arranque el robot.	
3	Una vez que el robot haya alcanzado la temperatura de trabajo normal, la Motion Supervision puede activarse de nuevo.	

##### Detención del robot con otro mensaje de evento

Use este procedimiento si el robot no arranca.

	Acción	Nota
1	Arranque el robot con su programa normal pero a velocidad reducida.	La velocidad puede regularse con la instrucción de RAPID <code>VelSet</code> .

#### Ajuste de la velocidad y la aceleración durante el calentamiento

En función de lo frío que esté el ambiente y el programa que esté utilizando, puede ser necesario aumentar la rampa de aceleración hasta alcanzar el máximo de velocidad. La tabla muestra ejemplos de cómo ajustar la velocidad:

Ciclos de trabajo	AccSet	Velocidad
3 ciclos de trabajo	20, 20	v100 (100 mm/s)
5 ciclos de trabajo	40, 40	v400 (400 mm/s)
5 ciclos de trabajo	60, 60	v600 (600 mm/s)
5 ciclos de trabajo	100, 100	v1000 (1000 mm/s)
Más de 5 ciclos de trabajo	100, 100	Máx.

Si el programa consta de grandes movimientos de muñeca, es posible que la velocidad de reorientación, que siempre es alta en velocidades predefinidas, necesite ser incluida en la rampa de aceleración.

## 3 Mantenimiento

### 3.1 Introducción

#### Estructura de este capítulo

En este capítulo se describen todas las actividades de mantenimiento recomendadas para el IRB 120.

Se basa en el programa de mantenimiento que aparece al principio del capítulo. El programa contiene información sobre las actividades de mantenimiento necesarias, incluida su periodicidad, y hace referencia a los procedimientos de las actividades.

Cada procedimiento contiene toda la información necesaria para realizar la actividad, incluidos las herramientas y materiales necesarios.

Los procedimientos se agrupan en secciones diferentes, divididos en función de la actividad de mantenimiento correspondiente.

#### Información de seguridad

Tenga en cuenta toda la información de seguridad antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento.

Existen distintos aspectos generales de seguridad que debe leer atentamente, así como información de seguridad más específica que describe los peligros y riesgos para la seguridad a la hora de realizar los procedimientos. Lea el capítulo [Seguridad en la página 21](#) antes de realizar cualquier trabajo de servicio.

El mantenimiento debe ser realizado por personal cualificado de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en las normativas y los reglamentos nacionales y regionales vigentes.



#### Nota

Si el IRB 120 está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el IRB 120 esté conectado a una tierra de protección y a un dispositivo diferencial residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*
- [Cableado del robot y puntos de conexión en la página 77.](#)

## 3 Mantenimiento

---

### 3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento

## 3.2 Calendario de mantenimiento

### 3.2.1 Especificación de intervalos de mantenimiento

---

#### Introducción

Los intervalos se especifican de distintas formas en función del tipo de actividad de mantenimiento que desee realizar y las condiciones de trabajo del IRB 120:

- Tiempo de calendario: especificado en meses, independientemente de si el sistema se utiliza o no.
- Tiempo de funcionamiento: especificado en horas de funcionamiento. Un funcionamiento más frecuente significa una mayor frecuencia en las actividades de mantenimiento.
- SIS: especificados por el SIS (Service Information System) del robot. Se indica un valor típico que corresponde a un ciclo de trabajo típico, pero el valor será distinto en función del esfuerzo al que sean sometidas las distintas piezas.

Encontrará una descripción más detallada del SIS utilizado en el M2004 en *Manual del operador - Service Information System*.

Los robots con la funcionalidad *Service Information System* activada pueden mostrar contadores activos en el navegador de dispositivos en RobotStudio, o en el FlexPendant.

---

#### Regeneración

Dependiendo de la aplicación y el entorno operativo puede ser necesaria una revisión completa de alrededor de 30000 horas, de promedio.

ABB Connected Services y sus herramientas de evaluación pueden ayudar a identificar el nivel de estrés real de su robot y definir la asistencia óptima de ABB para mantener su robot trabajando.

Para obtener más información contacte con el servicio de atención al cliente de ABB local.



### 3.2.2 Calendario de mantenimiento

#### Generalidades

El robot, compuesto por el robot y el armario del controlador, debe someterse a operaciones periódicas de mantenimiento para garantizar que funcione correctamente. Las actividades de mantenimiento y sus intervalos respectivos se especifican en la tabla siguiente.

Las situaciones no predecibles también hacen necesaria la inspección del robot. Debe resolver inmediatamente cualquier daño.

Los intervalos de inspección *no* especifican la vida útil de cada componente.

#### Actividades e intervalos del equipo estándar

Las secciones a las que se hace referencia en la tabla se encuentran en los capítulos dedicados a las distintas actividades de mantenimiento.

En la tabla siguiente se especifican las actividades de mantenimiento necesarias y sus intervalos:

Actividad de mantenimiento	Equipo	Intervalo	Más detalles en la sección:
Inspección	Robot	Periódicamente <sup>i</sup> Para robots Clean Room: Diario	Compruebe la existencia de un desgaste anormal o contaminación
Inspección	Amortiguador, ejes 1, 2 y 3	Periódicamente <sup>i</sup>	<a href="#">Inspección de los amortiguadores en la página 91</a>
Inspección	Arneses de cables	Periódicamente <sup>i</sup>	<a href="#">Inspección del cableado del robot en la página 87</a>
Inspección	Correas de temporización	36 meses <sup>ii</sup>	<a href="#">Inspección de las correas de temporización en la página 93</a>
Inspección	Cubiertas de plástico	Periódicamente <sup>i</sup>	<a href="#">Inspección de las cubiertas de plástico en la página 99</a>
Inspección	Pasadores de tope mecánico	Periódicamente <sup>i</sup>	<a href="#">Inspección de topes mecánicos en la página 88</a>
Inspección	Adhesivos de información	12 meses	Sustituya cualquier adhesivo perdido, dañado o ilegible. Sustituya cualquier adhesivo perdido, dañado o ilegible. <a href="#">Inspección de los adhesivos de información en la página 101</a>
Sustitución	Batería del sistema de medición del tipo RMU101 o RMU102 (contacto de batería de 3 polos)	36 meses o alerta de poca carga en la batería <sup>iii</sup>	<a href="#">Sustitución de la batería en la página 105</a>

*Continúa en la página siguiente*

### 3 Mantenimiento

#### 3.2.2 Calendario de mantenimiento

##### Continuación

Actividad de mantenimiento	Equipo	Intervalo	Más detalles en la sección:
Sustitución	Batería del sistema de medición con contacto de batería de 2 polos, por ejemplo DSQC633A	Alerta de carga de batería insuficiente <sup>iv</sup>	<a href="#">Sustitución de la batería en la página 105</a>
Limpieza	Robot completo	Periódicamente <sup>i</sup>	<a href="#">Limpieza del IRB 120 en la página 108</a>

- <sup>i</sup> Con "Periódicamente" se indica que la actividad debe realizarse periódicamente, pero es posible que el fabricante del robot no especifique el intervalo necesario. El intervalo depende del ciclo de funcionamiento del robot, su entorno de trabajo y su patrón de movimientos. Normalmente, cuanto mayor sea el grado de contaminación del lugar de trabajo, más reducidos deben ser los intervalos. Cuanta mayor sea la brusquedad del patrón de movimientos (con radios menores en el doblado del arnés de cables), más reducidos deben ser los intervalos entre mantenimientos.
- <sup>ii</sup> Las tareas de inspección de servicio que supongan el desmontaje de piezas del robot debe realizarse fuera de la zona de sala limpia.
- <sup>iii</sup> La alerta de poca carga en la batería (38213 **Carga de batería insuficiente**) se muestra cuando es necesario sustituir la batería. La recomendación para evitar la pérdida de sincronización del robot es mantener activada la alimentación al controlador hasta que se sustituya la batería. Consulte las instrucciones de sustitución para obtener más detalles.
- <sup>iv</sup> La alerta de poca carga en la batería (38213 **Carga de batería insuficiente**) se muestra cuando la capacidad de respaldo restante (con el robot apagado) es inferior a 2 meses. La vida útil típica de una batería nueva es de 36 meses si el robot permanece apagado 2 días por semana o de 18 meses si el robot está apagado 16 h al día. Es posible prolongar la vida útil mediante la rutina de servicio de desactivación de baterías. Consulte *Manual del operador - IRC5 con FlexPendant* para obtener instrucciones.

### 3.3 Actividades de inspección

#### 3.3.1 Inspección del cableado del robot

##### Introducción



**¡CUIDADO!**

Lea siempre las instrucciones específicas si el robot presenta el tipo de protección Clean Room; antes de realizar cualquier trabajo de reparación, consulte [Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115](#)

##### Ubicación del cableado del robot

El cableado del robot se compone del cableado existente entre el robot y el armario del controlador.


##### Herramientas y equipos necesarios

Inspección visual, no se necesitan herramientas.

Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos en caso de que sea necesario sustituir el repuesto. Estos se especifican en el procedimiento de sustitución.

##### Inspección del cableado del robot

Utilice este procedimiento para inspeccionar el cableado del robot.

	Acción	Nota
1	 <b>PELIGRO</b> Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• alimentación eléctrica al robot</li> <li>• alimentación de presión hidráulica al robot</li> <li>• alimentación de presión de aire al robot</li> </ul> Antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Inspeccione visualmente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cables de control que unen el robot al armario de control</li> </ul> Busque daños por abrasión, cortes o aplastamientos.	
3	Reemplace el cableado si observa desgastes u otros daños.	

### 3 Mantenimiento

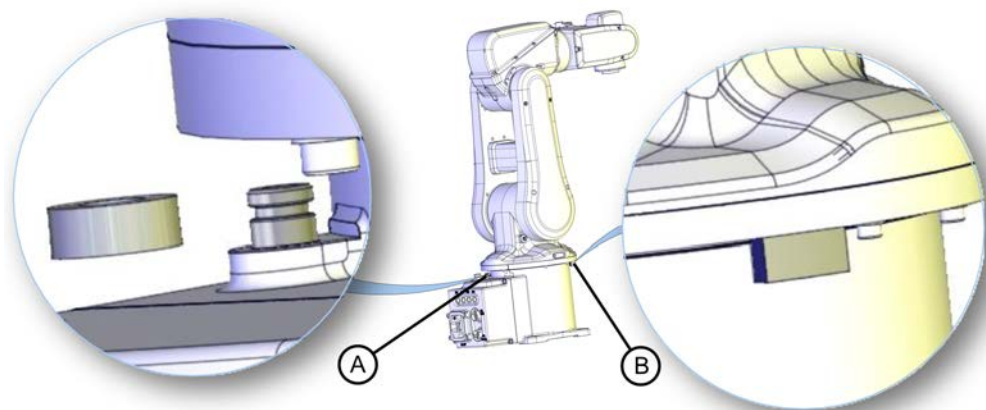
#### 3.3.2 Inspección de topes mecánicos

#### 3.3.2 Inspección de topes mecánicos

##### Ubicación de los topes mecánicos

Los topes mecánicos de los ejes 1, 2 y 3 están situados en los lugares indicados en las figuras.

##### Eje 1

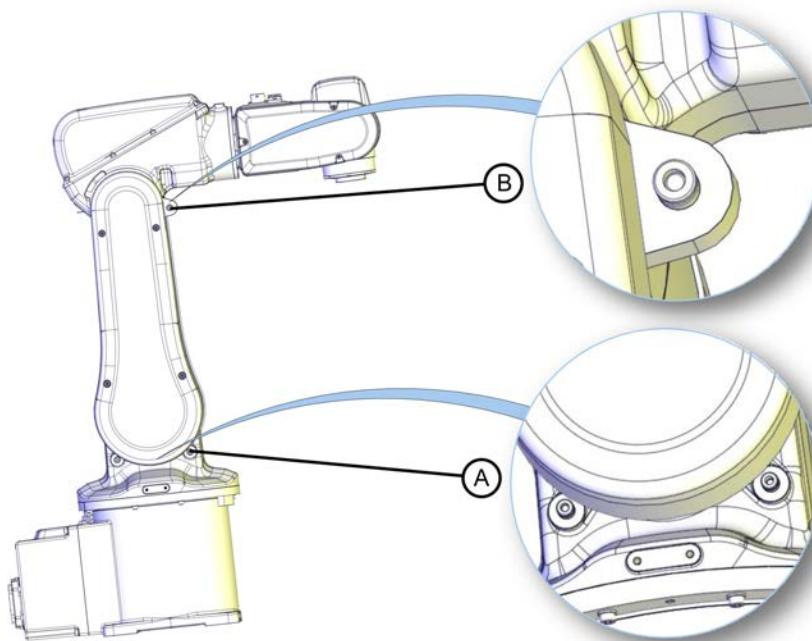


xx100000002

A	Tope mecánico del eje 1 (base)
B	Tope mecánico del eje 1 (placa de giro)

*Continúa en la página siguiente*

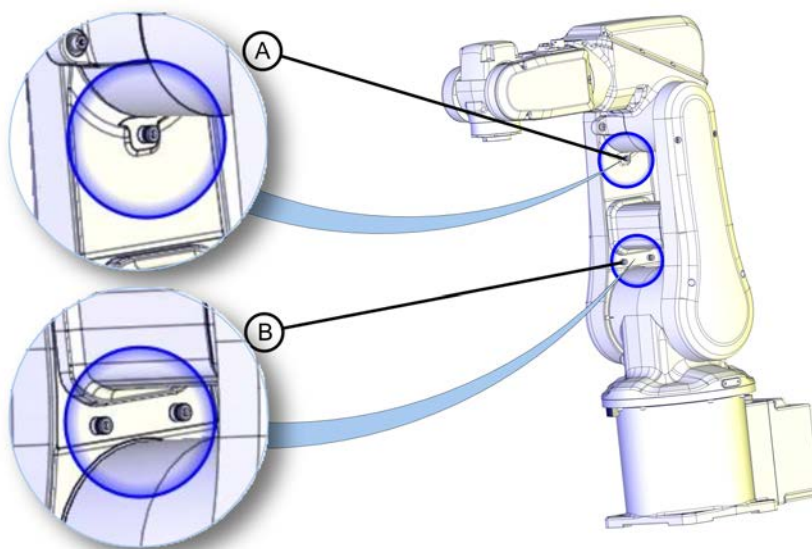
Eje 2



xx090000583

A	Topes mecánicos del eje 2 (carcasa de giro)
B	Tope mecánico del eje 3 (brazo superior)

Eje 3



xx100000003

A	Tope mecánico del eje 3 (brazo inferior)
B	Topes mecánicos del eje 2 (brazo inferior)

Continúa en la página siguiente

## 3 Mantenimiento

### 3.3.2 Inspección de topes mecánicos

Continuación

#### Repuestos necesarios



#### Nota

Puede que las referencias de los repuestos enumeradas en la tabla se hayan quedado obsoletas. Consulte los últimos repuestos de IRB 120 a través de myABB Business Portal, [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB)

Repuesto	Referencia	Nota
Conjunto de tope mecánico	Consulte <a href="#">Repuestos en la página 265</a> .	
Conjunto de tope mecánico	Consulte <a href="#">Repuestos en la página 265</a> .	
Conjunto de tope mecánico	Consulte <a href="#">Repuestos en la página 265</a> .	

#### Herramientas y equipos necesarios

Inspección visual, no se necesitan herramientas.

Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos en caso de que sea necesario sustituir el repuesto. Estos se especifican en el procedimiento de sustitución.

#### Inspección de los topes mecánicos

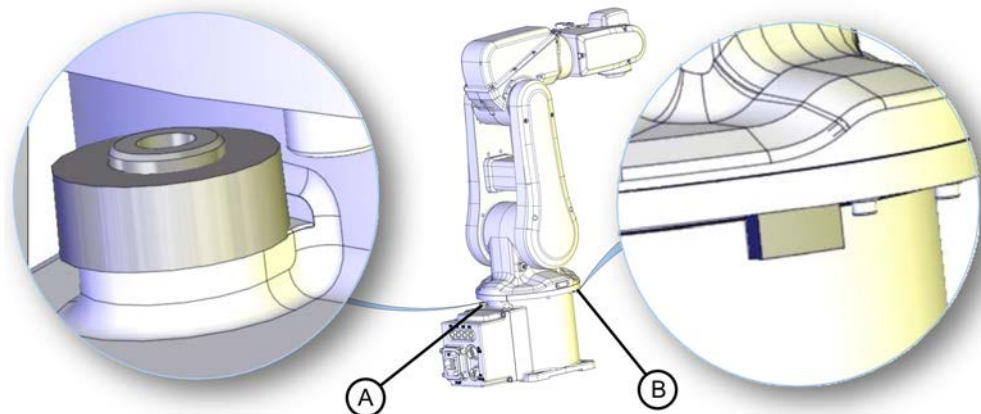
Utilice este procedimiento para inspeccionar los topes mecánicos de los ejes 1, 2 y 3.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• fuente de alimentación eléctrica</li><li>• alimentación de presión hidráulica</li><li>• suministro de presión de aire</li></ul> al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Inspeccione los <i>topes mecánicos</i> .	Consulte las figuras en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los topes mecánicos en la página 88</a></li></ul>
3	Sustitúyalo si el tope mecánico está: <ul style="list-style-type: none"><li>• doblado</li><li>• flojo</li><li>• dañado.</li></ul>	
	 <b>Nota</b> La vida útil esperada de las cajas reductoras puede reducirse como resultado de las colisiones con el tope mecánico.	

3.3.3 Inspección de los amortiguadores

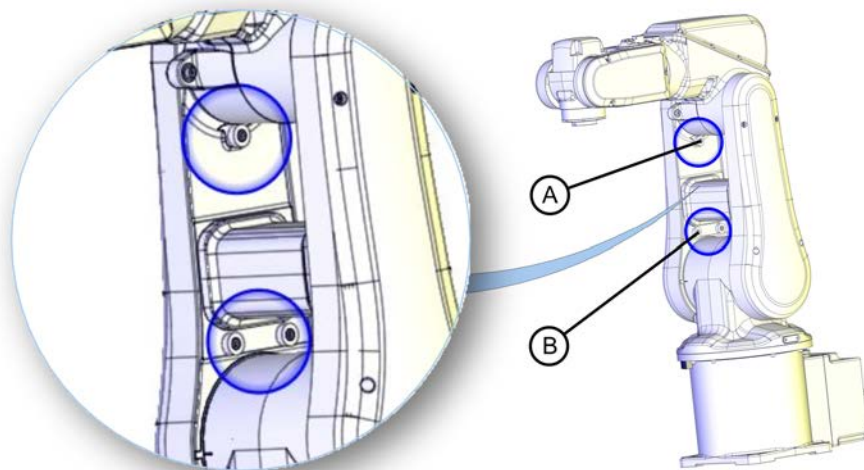
Ubicación de los amortiguadores

La ubicación de los amortiguadores se muestra en las figuras.



xx090000579

A	Amortiguador del eje 1
B	Tope mecánico del eje 1 (placa de giro)



xx090000582

A	Amortiguador del eje 3
B	Amortiguadores del eje 2

Equipo necesario

Equipo	Ref.	Nota
Conjunto de herramientas estándar	-	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .

Continúa en la página siguiente


### 3 Mantenimiento

#### 3.3.3 Inspección de los amortiguadores

Continuación

#### Inspección de los amortiguadores

Utilice este procedimiento para inspeccionar los amortiguadores.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Inspeccione todos los <i>amortiguadores</i> para detectar posibles daños, como: <ul style="list-style-type: none"><li>• fisuras</li><li>• impresiones existentes de más de 1 mm.</li></ul>	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los amortiguadores en la página 91</a></li></ul>
3	Inspeccione todos los <i>tornillos de fijación</i> para detectar posibles deformaciones.	
4	¡Si detecta algún daño, debe sustituir el amortiguador con otro nuevo!	



### 3.3.4 Inspección de las correas de temporización

#### Introducción



**¡CUIDADO!**

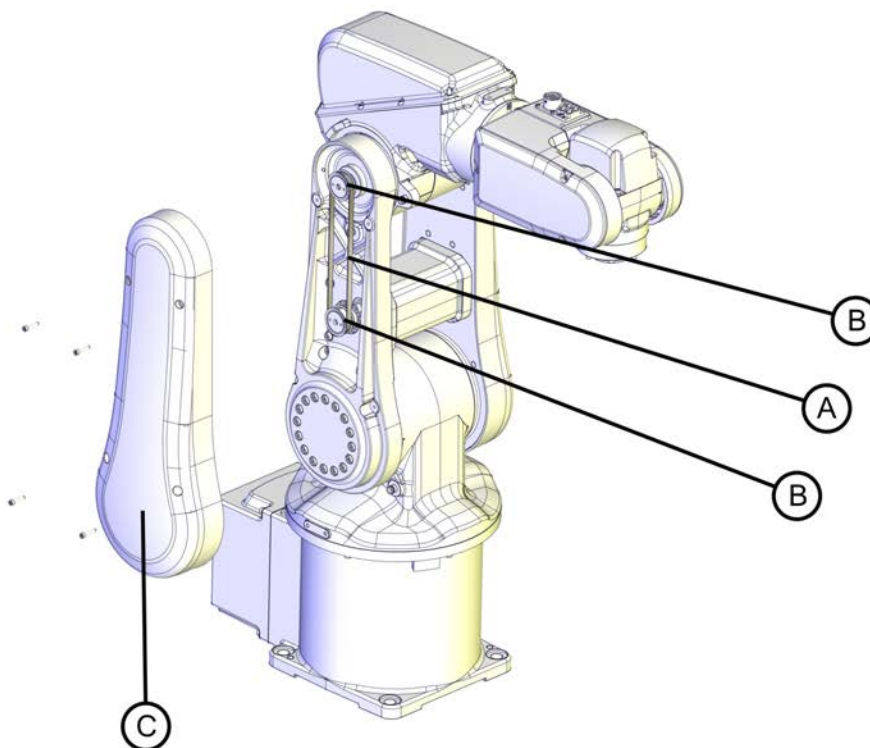
Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.*

#### Ubicación de las correas de temporización

Las correas de temporización se encuentran en los lugares mostrados en las figuras.

#### Eje 3



xx0900000610

A	Correa de temporización del eje 3
B	Polea de correa de temporización (2 unidades)
C	Cubierta del brazo superior

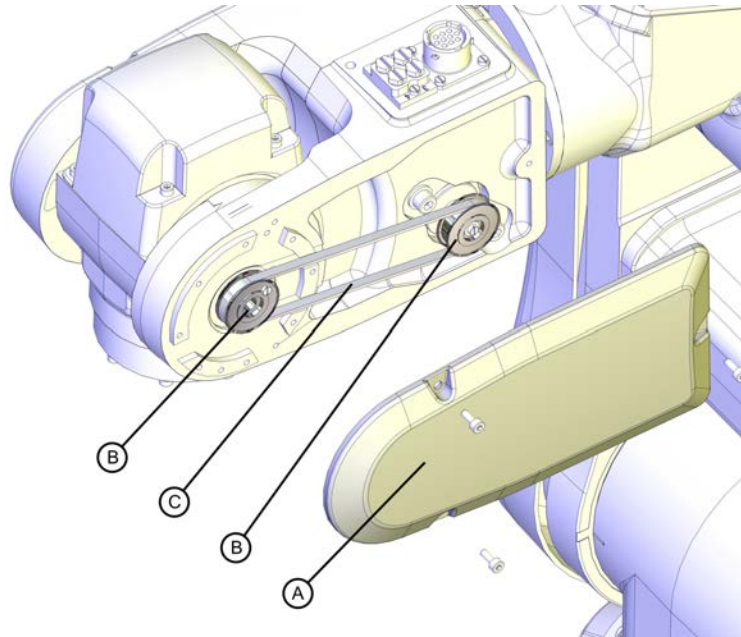
*Continúa en la página siguiente*

### 3 Mantenimiento

#### 3.3.4 Inspección de las correas de temporización

Continuación

Eje 5



xx0900000611

A	Cubierta del lado de la muñeca
B	Polea de correa de temporización (2 unidades)
C	Correa de temporización del eje 5

#### Herramientas y equipos necesarios

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos en caso de que sea necesario sustituir el repuesto. Estos se especifican en el procedimiento de sustitución.	

#### Tensión de la correa de temporización


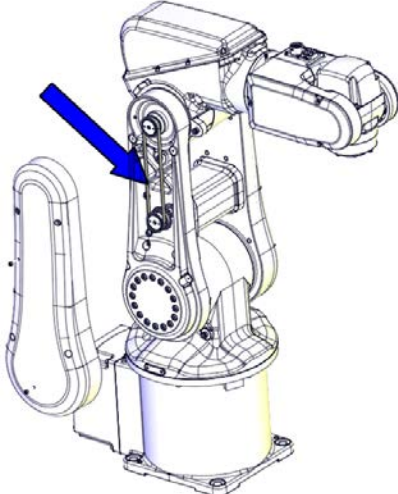
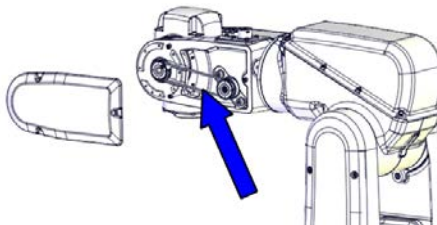
En la tabla se describe la tensión de las correas de temporización.

Eje	Tensión de la correa de temporización
Eje 3	Correa nueva: F = 18-19,7 N Correa usada: F = 12,5-14,3 N
Eje 5	Correa nueva: F = 7,6-8,4 N Correa usada: F = 5,3-6,1 N

Continúa en la página siguiente

**Inspección de las correas de temporización**

Utilice este procedimiento para inspeccionar las correas de temporización.

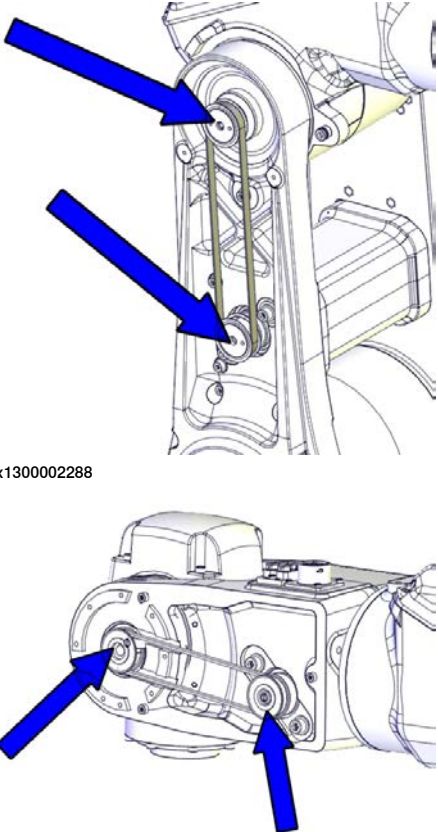
	Acción	Información
1	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>Apague completamente lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de alimentación eléctrica</li> <li>• alimentación de presión hidráulica</li> <li>• suministro de presión de aire</li> </ul> <p>al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.</p>	
2	Deje al descubierto cada <i>correa de temporización</i> retirando la cubierta.	 <p>xx1300002286</p>  <p>xx1300002287</p>
3	Inspeccione las correas de temporización para detectar posibles daños o desgastes.	

Continúa en la página siguiente

### 3 Mantenimiento

#### 3.3.4 Inspección de las correas de temporización

Continuación

	Acción	Información
4	Inspeccione las <i>correas de las correas de temporización</i> para detectar posibles daños.	 <p>xx1300002288</p> <p>xx1300002289</p>
5	¡Si detecta cualquier daño o desgaste, debe sustituir la pieza!	
6	Compruebe la tensión de cada correa. ¡Si la tensión de la correa no es correcta, ajústela!	Eje 3: . Correa nueva: F = 18-19,7 N Correa usada: F = 12,5-14,3 N Eje 5: . Correa nueva: F = 7,6-8,4 N Correa usada: F = 5,3-6,1 N

#### Ajuste de las correas de temporización



##### Ajuste de la correa de temporización del eje 3

Utilice este procedimiento para ajustar la correa de temporización del eje 3.

	Acción	Nota
1	Mueva el robot hasta la posición especificada: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eje 2: -90°</li> <li>• Eje 3: mueva el brazo superior hasta que se alcance el tope mecánico.</li> </ul>	


Continúa en la página siguiente

3.3.4 Inspección de las correas de temporización  
Continuación

	Acción	Nota
2	 <b>PELIGRO</b> Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de alimentación eléctrica</li> <li>• alimentación de presión hidráulica</li> <li>• suministro de presión de aire</li> </ul> al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
3	Afloje los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>motor del eje 3</i> .	
4	Coloque la herramienta de ajuste de la tensión de la correa de temporización en el <i>brazo inferior</i> presionando los dos pasadores en los agujeros del <i>brazo inferior</i> .	Herramienta de ajuste de la correa de temporización del eje 3: 3HAC053095-001
5	Gire la perilla de la herramienta de ajuste para tensar gradualmente la correa de temporización, y al mismo tiempo mida la tensión de la correa usando un tensiómetro.	
6	Mida la tensión de la correa tres veces y registre el valor promedio como el valor medido. El valor medido debe encontrarse entre un rango de referencia de 22-24N.	
7	Fije el <i>motor del eje 3</i> con sus <i>tornillos de fijación</i> y <i>arandelas</i> .   <b>Recomendación</b>  No mueva la herramienta de ajuste.	Par de apriete: 4 Nm.
8	Gire la perilla para aflojar la herramienta de ajuste.	
9	Mida la tensión de la correa tres veces y registre el valor promedio como el valor medido. El valor medido debe encontrarse dentro del rango permitido.	Correa nueva: F = 18-19,7 N Correa usada: F = 12,5-14,3 N
10	Retire la herramienta de ajuste.	

## Ajuste de la correa de temporización del eje 5

Utilice este procedimiento para ajustar la correa de temporización del eje 5.


	Acción	Nota
1	Mueva el eje 5 del robot hasta la posición vertical.	
2	 <b>PELIGRO</b> Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• fuente de alimentación eléctrica</li> <li>• alimentación de presión hidráulica</li> <li>• suministro de presión de aire</li> </ul> al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	

Continúa en la página siguiente

### 3 Mantenimiento

#### 3.3.4 Inspección de las correas de temporización

Continuación

	Acción	Nota
3	Afloje los tornillos de fijación que sujetan el motor del eje 5.	
4	Coloque la herramienta de ajuste de la tensión de la correa de temporización en el brazo superior usando un tornillo M3x10.	Herramienta de ajuste de la correa de temporización del eje 5: 3HAC053098-001
5	Gire la perilla de la herramienta de ajuste para tensar gradualmente la correa de temporización, y al mismo tiempo mida la tensión de la correa usando un tensiómetro.	
6	Mida la tensión de la correa tres veces y registre el valor promedio como el valor medido. El valor medido debe encontrarse entre un rango de referencia de 10-11N.	
7	Fije el motor del eje 5 con sus tornillos de fijación y arandelas.   <b>Recomendación</b>  No mueva la herramienta de ajuste.	Par de apriete: 4 Nm.
8	Gire la perilla para aflojar la herramienta de ajuste.	
9	Mida la tensión de la correa tres veces y registre el valor promedio como el valor medido. El valor medido debe encontrarse dentro del rango permitido.	Correa nueva: F = 7,6-8,4 N Correa usada: F = 5,3-6,1 N
10	Retire la herramienta de ajuste.	

### 3.3.5 Inspección de las cubiertas de plástico

#### Introducción



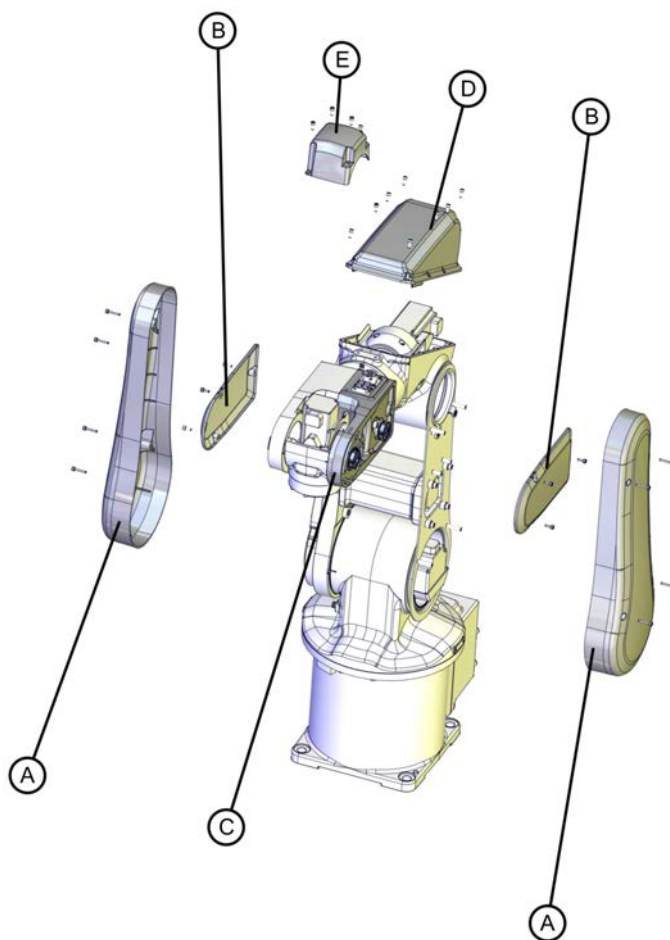
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

#### Ubicación de las cubiertas de plástico

Las cubiertas de plástico se encuentran en los lugares mostrados en la figura.



xx090000607

A	Cubierta del brazo inferior (2 unidades)
B	Cubierta del lado de la muñeca (2 unidades)
C	Soporte de la muñeca
D	Cubierta de carcasa
E	Cubierta de inclinación

*Continúa en la página siguiente*

### 3 Mantenimiento

---


#### 3.3.5 Inspección de las cubiertas de plástico

Continuación

---

#### Inspección de las cubiertas de plástico

Utilice este procedimiento para inspeccionar las cubiertas de plástico del robot.

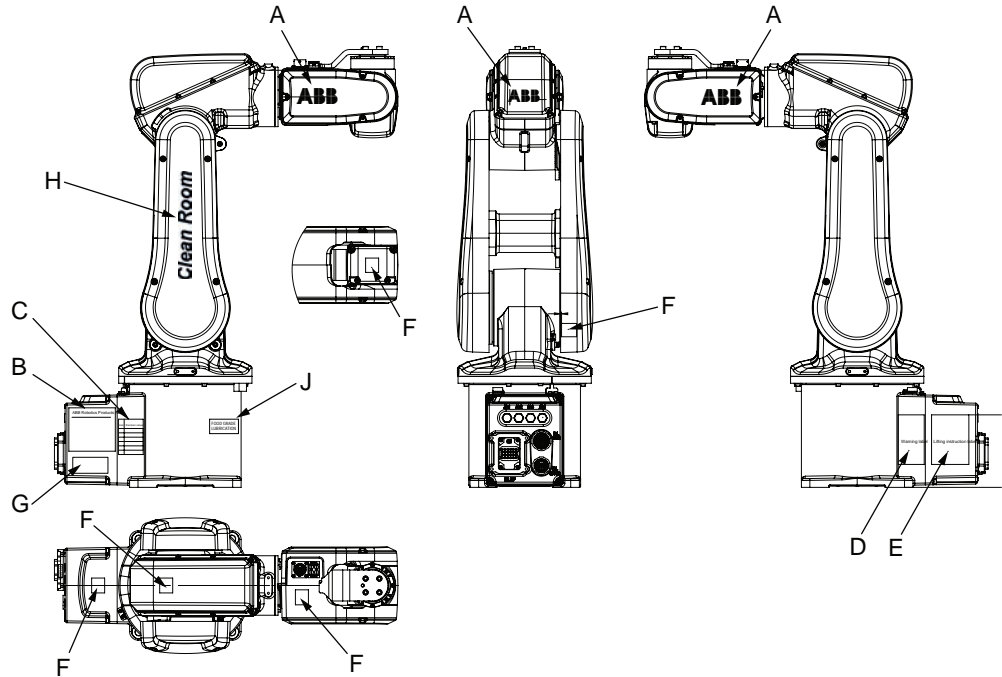
	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Inspeccione las cubiertas de plástico para detectar: <ul style="list-style-type: none"><li>• fisuras</li><li>• otros tipos de daños.</li></ul>	
3	Sustituya la cubierta de plástico si detecta fisuras u otros daños.	



3.3.6 Inspección de los adhesivos de información

Ubicación de los adhesivos de información

La figura muestra la ubicación de los adhesivos de información que debe inspeccionar.



xx180000641

A	Logotipo ABB
B	Adhesivo de características
C	Adhesivo de calibración
D	Adhesivo de aviso de riesgo de volcado
E	Adhesivo de instrucciones de elevación
F	Símbolo de aviso - Electricidad (símbolo de relámpago) (5 uds.)
G	Etiqueta de robots de stock
H	Etiqueta Clean Room
J	Etiqueta de lubricación de grado alimentario

Equipo necesario

Equipo	Repuesto nº	Nota
Adhesivos	Consulte <a href="#">Repuestos en la página 265</a> .	

Continúa en la página siguiente


### 3 Mantenimiento

#### 3.3.6 Inspección de los adhesivos de información

Continuación

#### Inspección de adhesivos

Utilice este procedimiento para inspeccionar los adhesivos del robot.

	Acción	Nota
1	 <b>PELIGRO</b> Apague completamente lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• fuente de alimentación eléctrica</li><li>• alimentación de presión hidráulica</li><li>• suministro de presión de aire</li></ul> al robot, antes de entrar en el área de trabajo del robot.	
2	Compruebe todos los adhesivos.	Consulte la figura en <a href="#">Ubicación de los adhesivos de información en la página 101</a> .
3	Sustituya cualquier adhesivo perdido o dañado.	

### 3.4 Actividades de sustitución/cambio

#### 3.4.1 Tipo de lubricación de las cajas reductoras

##### Introducción

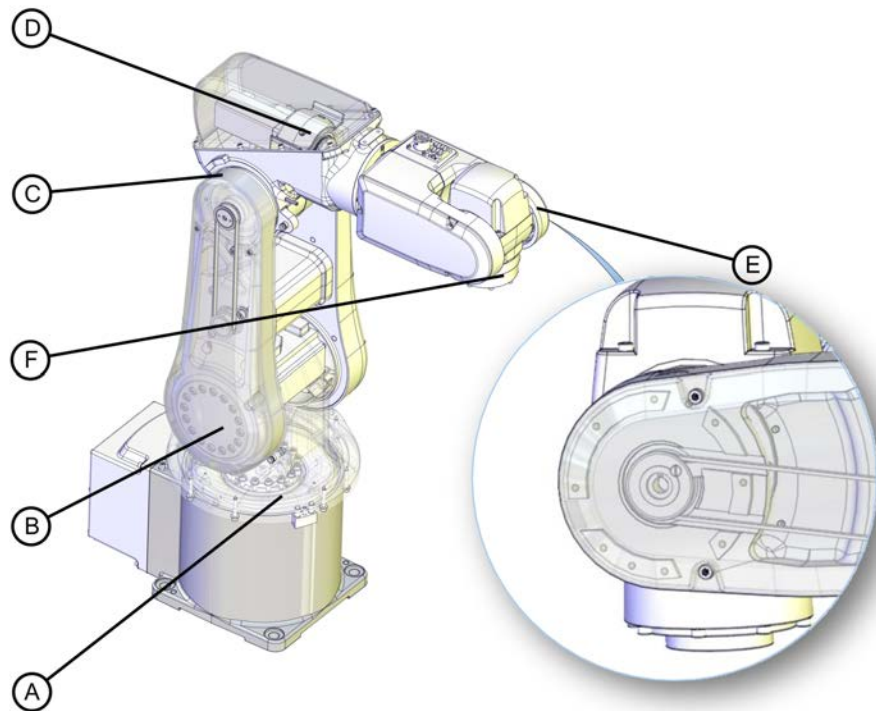
En esta sección se describe cómo encontrar información acerca del tipo de lubricación, la referencia y la cantidad de lubricación para una caja reductora específica. También se describen los equipos necesarios al trabajar con la lubricación.

##### Tipo y cantidad de aceite de las cajas reductoras

La información acerca del tipo de lubricación, la referencia y la cantidad de la caja reductora específica puede encontrarse en *Technical reference manual - Lubrication in gearboxes*, disponible para usuarios registrados en myABB Business Portal, [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).

##### Ubicación de las cajas reductoras

La figura muestra la ubicación de las cajas reductoras.



xx0900000612

A	Caja reductora, eje 1 (dentro de la base)
B	Caja reductora del eje 2
C	Caja reductora del eje 3
D	Caja reductora del eje 4
E	Caja reductora del eje 5

*Continúa en la página siguiente*

### 3 Mantenimiento

---

#### 3.4.1 Tipo de lubricación de las cajas reductoras

Continuación

F	Caja reductora del eje 6
---	--------------------------

---

#### Equipo

Equipo	Nota
Dispensador de aceite	Incluye la bomba con el tubo de salida. Utilice el dispensador recomendado o uno similar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Orion OriCan, referencia 22590 (neumático)</li></ul>
Boquilla para montaje Quick connect, con junta tórica	

### 3.4.2 Sustitución de la batería

#### Introducción

En esta sección se describe cómo sustituir las batería del robot.



**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

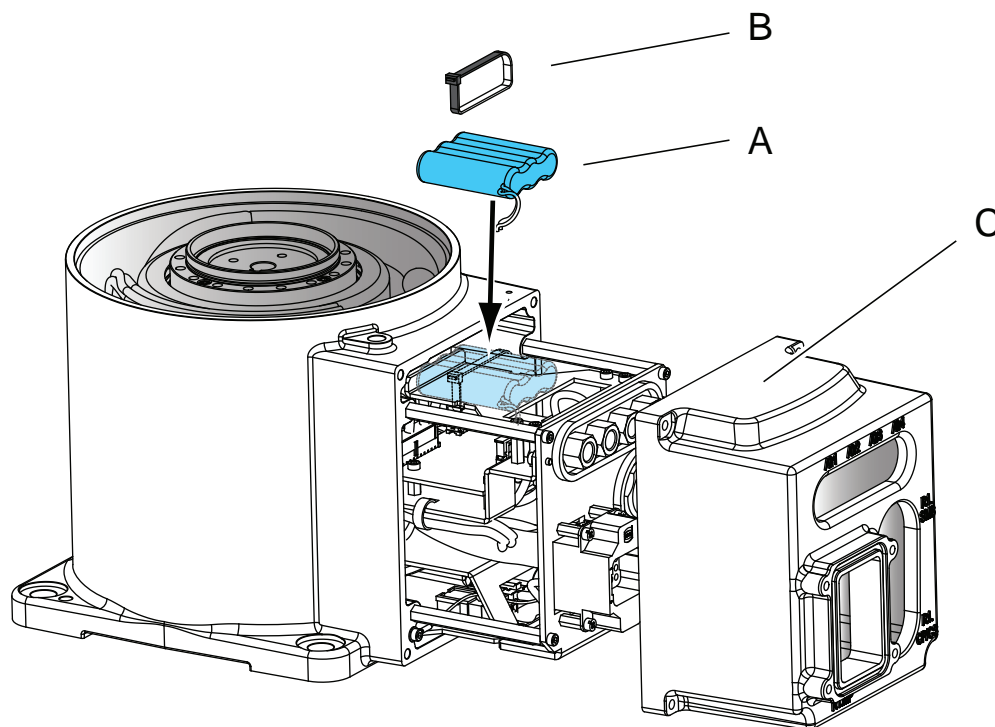


**¡AVISO!**

Consulte *Peligros relacionados con baterías en la página 37.*

#### Ubicación de la batería

La ubicación de la batería es dentro de la cubierta de la base, como se muestra en la figura.



xx0900000588

A	Brida de cable
B	Unidad de batería
C	Cubierta de la base

*Continúa en la página siguiente*

### 3 Mantenimiento

#### 3.4.2 Sustitución de la batería



Continuación

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

#### Retirada de la unidad de batería

Utilice este procedimiento para retirar la unidad de batería.


	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a> .	
3	Retire la <i>cubierta de la base</i> del robot. Para ello, retire los tornillos de fijación.	La <i>batería</i> se encuentra dentro de la cubierta de la base, como se muestra en la figura de: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la batería en la página 105</a></li></ul>
4	Desconecte el cable de batería de la tarjeta de interfaz de codificador.	
5	Corte la brida para cables.	
6	Retire la unidad de batería.	

#### Montaje de la unidad de batería

Utilice este procedimiento para montar la batería.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Sujete la unidad de batería con una <i>brida para cables</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la batería en la página 105</a></li></ul>
3	Conecte el cable de batería a la tarjeta de interfaz de codificador.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
4	Monte la <i>cubierta de la base</i> en el robot con sus tornillos de fijación.	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la batería en la página 105</a></li></ul>
5	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>   <b>Nota</b>  Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
6	Actualice los cuentarrevoluciones.	

## 3 Mantenimiento

---

### 3.5.1 Limpieza del IRB 120

## 3.5 Actividades de limpieza

### 3.5.1 Limpieza del IRB 120



#### PELIGRO

Apague completamente lo siguiente:

- fuente de alimentación eléctrica
- alimentación de presión hidráulica
- suministro de presión de aire

al robot, antes de entrar en el espacio protegido

---

#### Generalidades

Para garantizar una alta disponibilidad, es importante limpiar el IRB 120 regularmente. La frecuencia de la limpieza depende del entorno en el que esté trabajando el producto.

Se permiten diferentes métodos de limpieza en función del tipo de protección del IRB 120.



#### Nota

Verifique siempre el tipo de protección del robot antes de la limpieza.

---

#### Consideraciones de limpieza especiales

En esta sección se especifican algunas consideraciones especiales acerca de la limpieza del robot.

- Use siempre el equipo de limpieza especificado. El uso de cualquier otro distinto puede acortar la vida útil del robot.
- No olvide comprobar que todas las cubiertas protectoras estén montadas en el robot antes de la limpieza.
- No utilice aire comprimido para limpiar el robot.
- No utilice nunca disolventes no aprobados por ABB para limpiar el robot.
- No pulverice desde una distancia inferior a 0,4 m.
- No retire ninguna de las cubiertas ni ningún otro dispositivo de protección antes de limpiar el robot.

*Continúa en la página siguiente*



#### Métodos de limpieza

En la tabla que aparece a continuación se definen los métodos de limpieza permitidos en función del tipo de protección.

Tipo de protección	Método de limpieza			
	Aspirador	Limpiar con un paño	Aclarar con agua	Agua o vapor a alta presión
Standard	Sí	Sí. Con un detergente limpiador suave.	No	No
Clean room	Sí	Sí. Con un detergente limpiador suave, alcohol o alcohol isopropílico.	No	No

#### Limpieza con un paño

Instrucciones de limpieza adicionales para robots con lubricación de grado alimentario

Asegúrese de que no se cuele ningún líquido dentro del robot ni que se haya atascado en ningún hueco ni superficie tras la limpieza.

#### Cables

Los cables móviles deben poder moverse libremente:

- Elimine los residuos de material, por ejemplo arena, polvo y viruta si estos impiden el movimiento de los cables.
- Limpie los cables si presentan una costra superficial como por ejemplo agentes de desmoldeo en seco.

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

## 4 Reparación

### 4.1 Introducción

#### Estructura de este capítulo

En este capítulo se describen las actividades de reparación para el IRB 120. Cada procedimiento contiene la información necesaria para realizar la actividad, por ejemplo los números de los repuestos, las herramientas especiales y los materiales necesarios.



#### ¡AVISO!

Las actividades de reparación que no se describen en este capítulo deben ser efectuadas exclusivamente por ABB.

#### Informar de unidades sustituidas



#### Nota

Al sustituir una pieza en el IRB 120, informe a su ABB local del número de serie, referencia y la revisión de la unidad sustituida y de la unidad de sustitución.

Esto resulta particularmente importante en caso de los equipos de seguridad, con el fin de mantener la integridad de la seguridad de la instalación.

#### Información de seguridad

Asegúrese de leer detenidamente el capítulo [Seguridad en la página 21](#) antes de comenzar cualquier operación de mantenimiento.



#### Nota

Si el IRB 120 está conectado a la alimentación, asegúrese siempre de que el IRB 120 esté conectado a una tierra de protección y a un dispositivo diferencial residual (RCD) antes de iniciar cualquier trabajo de reparación.

Para obtener más información, consulte:

- *Manual del producto - IRC5*
- *Manual del producto - IRC5 Compact*

## 4 Reparación

### 4.2.1 Instrucciones de montaje de juntas

## 4.2 Procedimientos generales

### 4.2.1 Instrucciones de montaje de juntas

#### Generalidades

En esta sección se describe cómo montar los distintos tipos de juntas.

#### Equipo

Consumible	Referencia	Nota
Grasa	3HAC042536-001	Shell Gadus S2
Grasa	3HAC043771-001	LUBRIPLATE SYNXTREME FG-0 Se utiliza en los robots con lubricación de grado alimentario.

#### Juntas rotativas

En el procedimiento siguiente se describe cómo montar juntas rotativas.



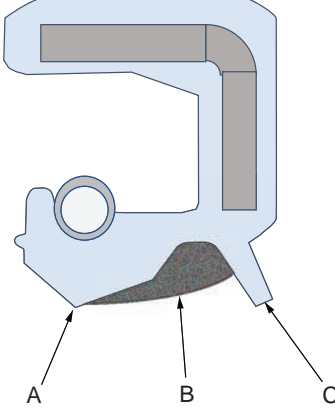
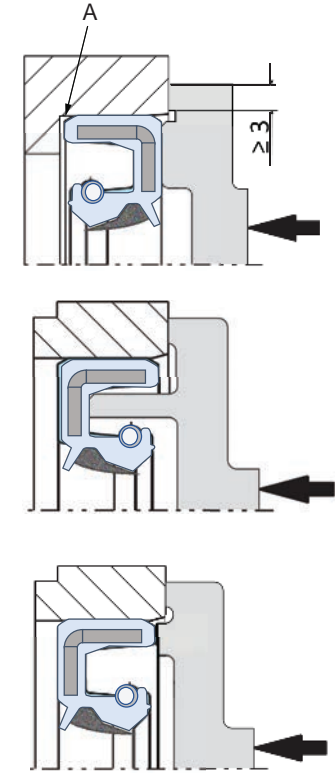
#### ¡CUIDADO!

Antes de empezar el montaje de cualquier junta, cabe tener en cuenta lo siguiente:

- Proteja la junta durante el transporte y el montaje, especialmente el labio principal.
- Mantenga la junta en su envoltorio original o manténgala bien protegida antes del montaje efectivo.
- El montaje de juntas y engranajes debe realizarse sobre un banco de trabajo limpio.
- Utilice una funda protectora para el labio principal durante el montaje, al deslizarlo sobre roscas, chavetas u otros bordes vivos.

	Acción	Nota
1	Compruebe la junta para estar seguro de que: <ul style="list-style-type: none"><li>• La junta es del tipo correcto.</li><li>• El labio principal no tiene desperfectos.</li></ul>	
2	Antes de efectuar el montaje inspeccione la superficie del eje. Si nota rasguños u otros daños, es necesario sustituir el eje ya que podría dar lugar a fugas más adelante. No intente rectificar o pulir la superficie del eje para eliminar el defecto.	

*Continúa en la página siguiente*

Acción	Nota
<p>3 Lubrique la junta con grasa justo antes de montarla. (No demasiado pronto, ya que existe el riesgo de que se adhieran suciedad o partículas extrañas a la junta). Llena con grasa 2/3 del espacio entre el labio guardapolvo y el labio principal. Si la junta no tiene labio guardapolvo sólo hay que lubricar el labio principal con una fina capa de grasa.</p>	<p>La referencia se especifica en <a href="#">Equipo en la página 112</a>.</p>  <p>xx2000000071</p> <p>A Labio principal B Grasa C Labio guardapolvo</p>
<p>4 Monte correctamente la junta utilizando una herramienta de montaje. No golpee directamente la junta con un martillo, ya que daría lugar a fugas.</p>	 <p>xx2000000072</p> <p>A Espacio</p>
<p>5 Asegúrese de que no quede nada de grasa en la superficie del robot.</p>	

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.2.1 Instrucciones de montaje de juntas

#### Continuación

#### Juntas de brida y juntas estáticas

El siguiente procedimiento describe cómo montar juntas de brida y juntas estáticas.

	Acción
1	Compruebe las superficies de la brida. Deben ser uniformes y no deben presentar poros. Es fácil comprobar la uniformidad mediante un calibre en la unión ya fijada (sin compuesto sellante). Si las superficies de la brida se encuentran en mal estado, no debe utilizar las piezas por el riesgo de que se produzcan fugas.
2	Limpie adecuadamente las superficies, siempre siguiendo las recomendaciones de ABB.
3	Aplique uniformemente el compuesto sellante por la superficie, preferiblemente con un pincel.
4	Apriete uniformemente los tornillos al fijar la junta de brida.

#### Juntas tóricas

El siguiente procedimiento describe cómo montar las juntas tóricas.

	Acción	Nota
1	Asegúrese de utilizar el tamaño de junta tórica correcto.	
2	Compruebe la junta tórica para detectar posibles defectos de la superficie, rebabas, exactitud de la forma o deformaciones.	No deben utilizarse juntas tóricas defectuosas, incluidas las dañadas o deformadas.
3	Compruebe las acanaladuras de las juntas tóricas. Las acanaladuras deben ser geoméricamente correctas y no deben presentar poros ni suciedad.	
4	Lubrique la junta tórica con grasa.	
5	Apriete los tornillos uniformemente durante el montaje.	
6	Compruebe que la junta tórica no esté aplastada fuera del surco.	
7	Asegúrese de que no quede nada de grasa en la superficie del robot.	

## 4.2.2 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.

## 4.2.2 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.

## Generalidades



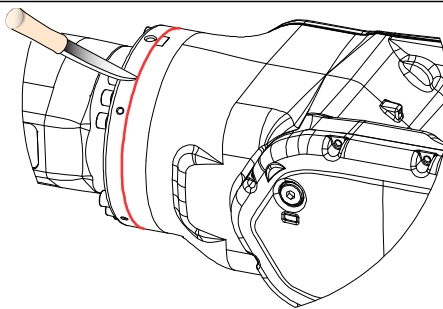
Siga los procedimientos de esta sección cuando rompa la pintura del robot durante la sustitución de piezas.

Al sustituir piezas de un robot con tipo de protección Clean Room, es importante asegurarse de que después de la sustitución no se emitan partículas a través de la unión entre la estructura y la nueva pieza y que se conserve una superficie fácil de limpiar.

## Equipo necesario

Equipo	Repuestos	Nota
Compuesto sellante		Sikaflex 521 FC. Color blanco.
Pasador de montaje		Ancho 6-9 mm, fabricado de madera.
Agente limpiador		Etanol
Cuchilla		
Paño sin hilas		
Pintura de retoque Clean Room	3HAC036639-001	White
Pintura de retoque Standard/Foundry Plus	3HAC067974-001	Graphite White
Pintura de retoque Standard/Foundry Plus	3HAC037052-001	ABB Orange

## Retirada

	Acción	Descripción
1	<p>Corte la pintura con una cuchilla en el punto de articulación entre la pieza que se va a retirar y la estructura para evitar que la pintura se agriete.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>Procure no dañar las cubiertas de plástico al realizar el corte.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>El espacio entre la cubierta del brazo inferior y el brazo inferior está relleno de adhesivo de sellado (en el lado de la correa de temporización del eje 3). Es necesario eliminar el adhesivo y limpiar la superficie.</p>	 <p>xx0900000121</p>
2	<p>Rectifique con cuidado el borde de pintura que queda en la estructura para conseguir una superficie lisa.</p>	

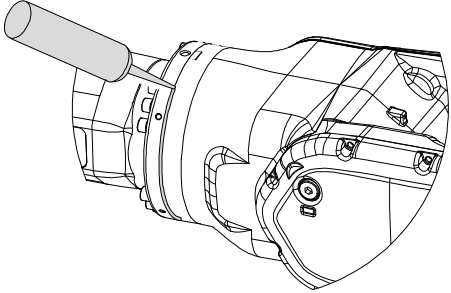
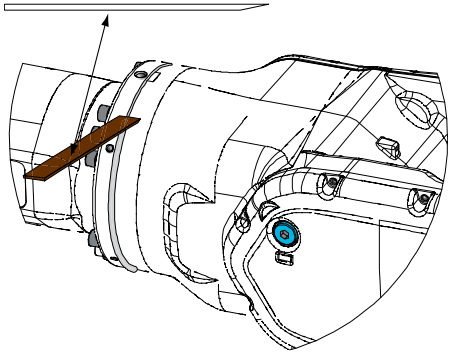

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.2.2 Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas.

Continuación

#### Montaje

	Acción	Descripción
1	Antes de montar las piezas, limpie el punto de unión para que quede libre de aceite y grasa.	Utilice etanol con un paño que no deje hilas.
2	Introduzca el pasador de montaje en agua caliente.	
3	Selle todos los puntos de unión con compuesto sellante.	 xx0900000122
4	Utilice el pasador de montaje para nivelar la superficie del compuesto sellante.	 xx0900000125
5	Utilice la pintura de retoque para Sala Limpia, blanca, para pintar eventuales superficies dañadas.  <b>Nota</b> Lea siempre las instrucciones de la hoja de datos del producto del kit de reparación de pintura para Clean Room.	3HAC036639-001



#### Nota

Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.



## 4.3 Arnés de cables

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

#### Introducción

En estos procedimientos se describe cómo retirar el arnés de cables completo de:

- 1 Muñeca - *Retirada del arnés de cables de la muñeca en la página 118*
- 2 Carcasa del brazo superior - *Retirada del arnés de cables de la carcasa del brazo superior en la página 123*
- 3 Brazo inferior y placa de giro - *Retirada del arnés de cables del brazo inferior en la página 125*
- 4 Base - *Retirada del arnés de cables de la base en la página 127.*



#### Nota

¡Es necesario realizar la retirada en el orden indicado arriba!



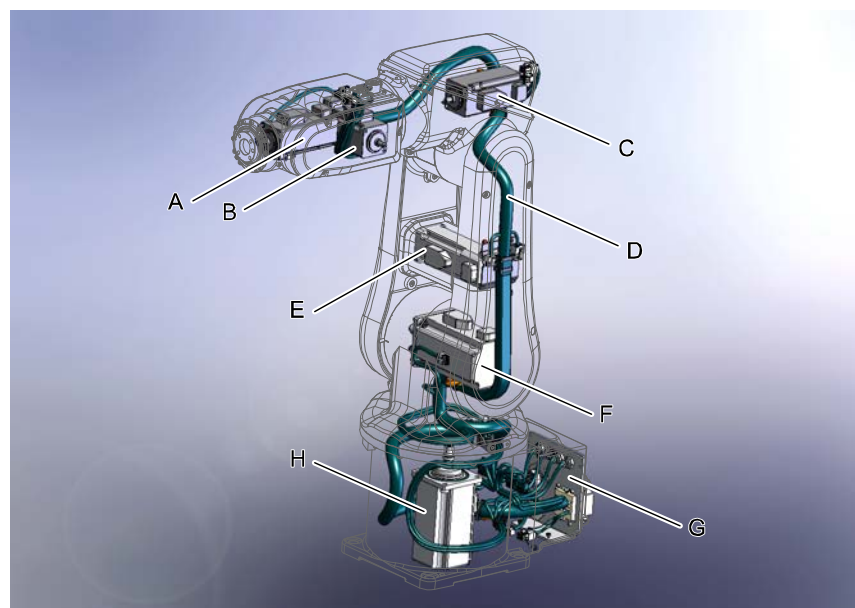
#### ¡CUIDADO!

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

#### Ubicación del arnés de cables.

El arnés de cables se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx0900000905

A	Motor del eje 6
---	-----------------

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

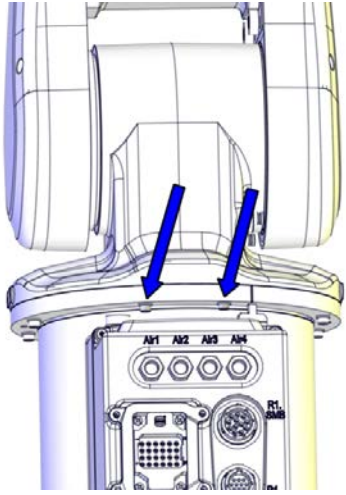
Continuación

B	Motor del eje 5
C	Motor del eje 4
D	Arnés de cables
E	Motor del eje 3
F	Motor del eje 2
G	Placa (parte del arnés de cables)
H	Motor del eje 1



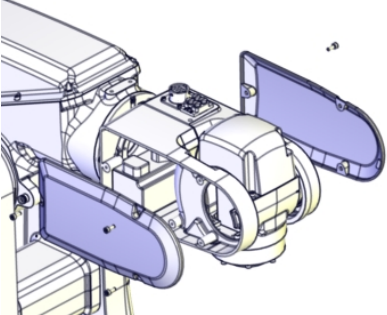
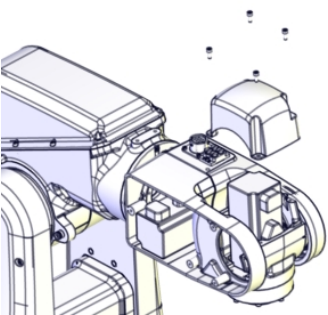
#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Sellante de bridas	por ejemplo Loctite 574
Grasa para cables	Shell Gadus S2
Grasa para cables, para lubricación de grado alimentario	LUBRIPLATE SYNXTREME FG-0. Se utiliza para lubricar las zonas de contacto de cables en robots con lubricación de grado alimentario.

#### Retirada del arnés de cables de la muñeca

	Acción	Información
1	Mueva el eje 1 hasta la posición de 90°.	
2	Desatornille <i>dos tornillos de fijación</i> de los que sujetan la carcasa de giro a la base y que no están accesibles con el eje 1 en la posición de 0°.	 xx1300001598

Continúa en la página siguiente

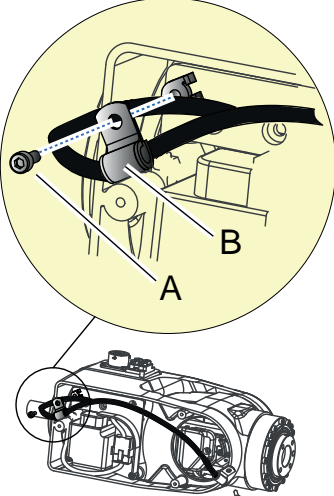
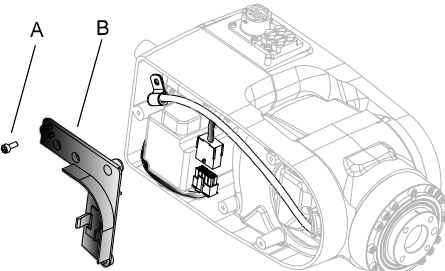
	Acción	Información
3	<p>Mueva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el eje 1 hasta la posición de 0°</li> <li>• el eje 2 hasta la posición de -50°</li> <li>• el eje 3 hasta la posición de +50°</li> <li>• el eje 4 hasta la posición de 0°</li> <li>• el eje 5 hasta la posición de +90°</li> <li>• eje 6: no significativo</li> </ul>	
4	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!</p>	
5	<p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	
6	<p>Retire las <i>cubiertas laterales de la muñeca</i> de ambos lados.</p>	 <p>xx1400002899</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubiertas laterales de la muñeca (2 uds.)</li> <li>• Tornillos de fijación (6 unidades)</li> </ul>
7	<p>Retire la <i>cubierta de inclinación</i>.</p>	 <p>xx1400002900</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tornillos de fijación (4 uds.)</li> <li>• Cubierta de inclinación</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

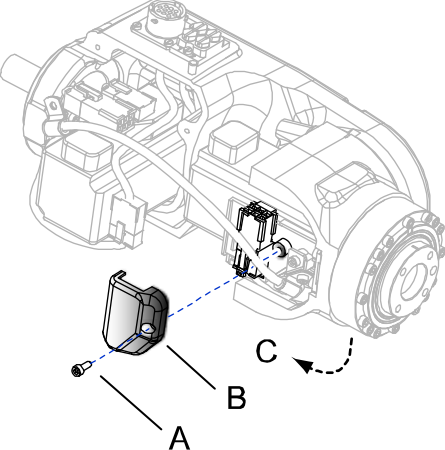
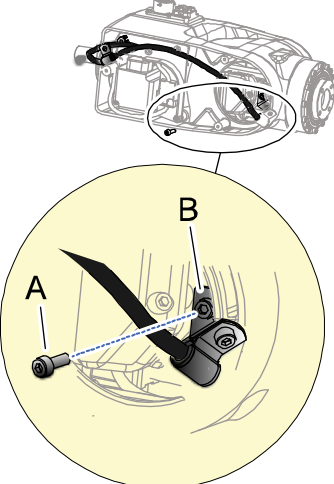
## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
8	Desatornille el <i>tornillo de fijación</i> que sujeta la <i>pinza</i> en el motor del eje 5.	 <p>xx0900000912</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillo de fijación</li><li>• B: Abrazadera</li></ul>
9	Desconecte el contacto de usuario R2.CP/CS	
10	Retire el <i>soporte de conector</i> del eje 5.	 <p>xx0900000888</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li><li>• B: Soporte de conector</li></ul>

Continúa en la página siguiente


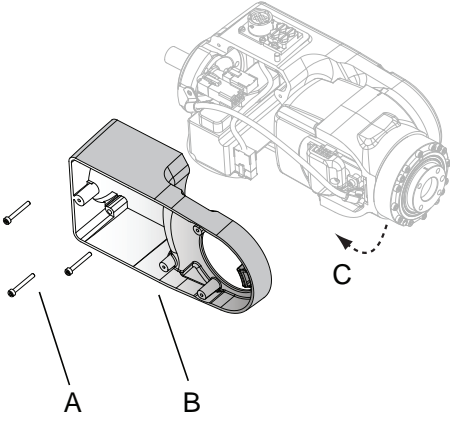
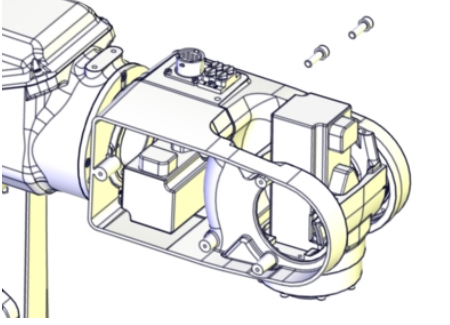
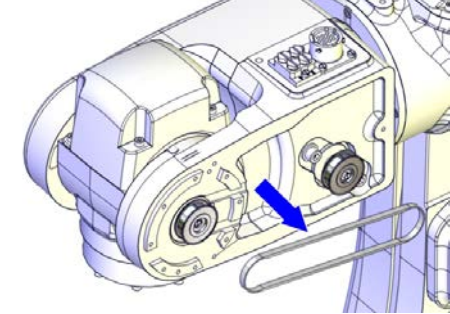
	Acción	Información
11	Retire la <i>cubierta de conectores</i> .	 <p>xx0900000902</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillo de fijación</li> <li>• B: Cubierta de conectores</li> <li>• C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°</li> </ul>
12	Desatornille el <i>tornillo de fijación</i> que sujeta la <i>pinza</i> en el motor del eje 6.	 <p>xx0900001000</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillo de fijación</li> <li>• B: Abrazadera</li> </ul>
13	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP5 y R2. ME5, motor del eje 5</li> <li>• R2.MP6 y R2. ME6, motor del eje 6.</li> </ul>	
14	Tire con suavidad de los cables del motor del eje 5 y del motor del eje 6 hacia fuera del alojamiento de la muñeca.	

Continúa en la página siguiente

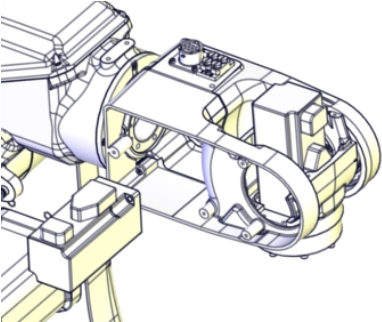
## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables


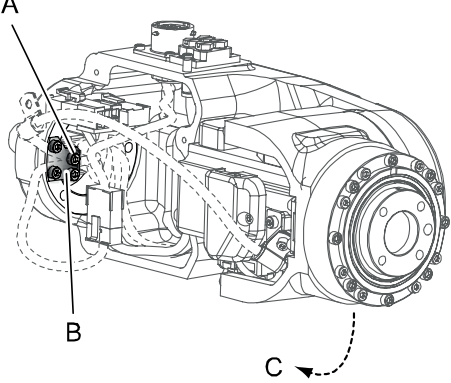
Continuación

Acción	Información
<p>15 Retire el alojamiento de la muñeca (plástico).</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	 <p>xx0900000900</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillos de fijación (3 unidades)</li><li>• B: Alojamiento de la muñeca (plástico)</li><li>• (C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°)</li></ul>
<p>16 Desatornille los tornillos de fijación que sujetan el motor del eje 5.</p>	 <p>xx1400002901</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tornillos de fijación y arandelas (2 unidades)</li></ul>
<p>17 Incline el motor del eje 5 para poder retirar la correa de temporización.</p>	 <p>xx0900001019</p>

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
18	Retire con cuidado el <i>motor del eje 5</i> .	 <p>xx1400002906</p>
19	Desconecte las mangueras de aire.	

#### Retirada del arnés de cables de la *carcasa del brazo superior*

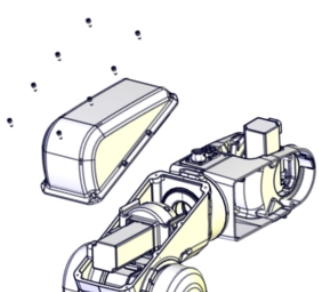
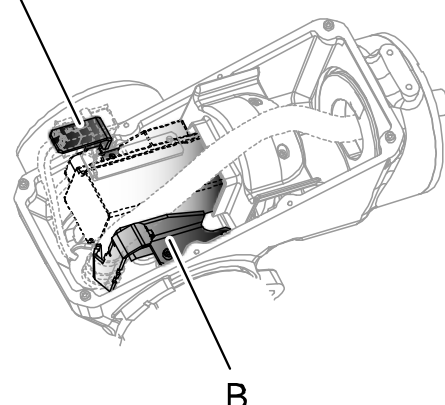
	Acción	Información
1	 <p><b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	
2	Desatornille los <i>dos tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>arnés de cables</i> a la abrazadera. Deje la abrazadera sujeta a la carcasa.	 <p>xx0900001018</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• B: Abrazadera para cables</li> <li>• (C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°)</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

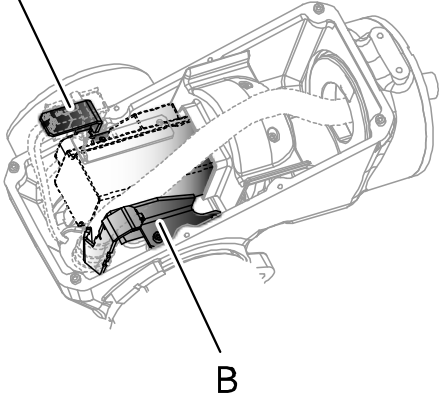
### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

Continuación


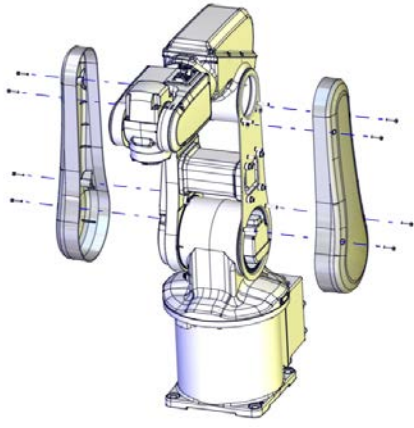
	Acción	Información
3	Retire la <i>cubierta de la carcasa</i> .	 <p>xx1400002909</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cubierta de carcasa</li><li>• Tornillos de fijación (8 unidades)</li></ul>
4	Tire con cuidado del arnés de cables hacia el exterior del alojamiento de la muñeca hacia el eje 4.	
5	Corte las bridas de cables en la abrazadera de cables A.	 <p>xx0900001023</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Abrazadera para cables</li></ul>
6	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP4</li><li>• R2.ME4.</li></ul>	

Continúa en la página siguiente



	Acción	Información
7	Corte las bridas de cables en la abrazadera de cables B.	<p data-bbox="983 304 1007 338">A</p>  <p data-bbox="1209 728 1233 761">B</p> <p data-bbox="983 772 1093 795">xx0900001023</p> <p data-bbox="983 806 1069 840">Piezas:</p> <ul data-bbox="1013 840 1356 898" style="list-style-type: none"> <li>• A: Abrazadera para cable</li> <li>• B: Abrazadera para cables</li> </ul>
8	Tire con cuidado del arnés de cables hacia el exterior de la carcasa del brazo superior.	

#### Retirada del arnés de cables del *brazo inferior*

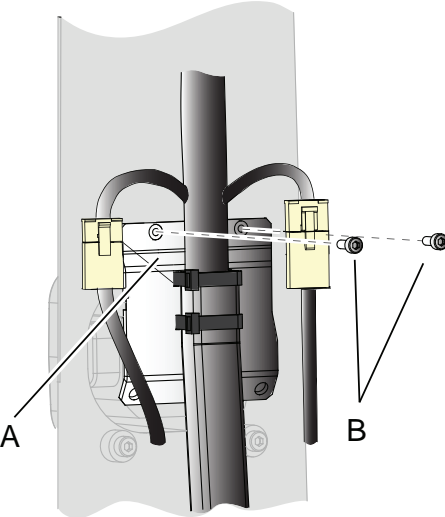
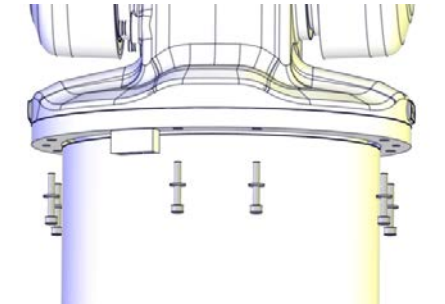

	Acción	Información
1	<p data-bbox="499 1126 726 1182">  ¡CUIDADO!         </p> <p data-bbox="499 1193 975 1335">Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	
2	Retire la <i>cubierta del brazo inferior</i> .	 <p data-bbox="983 1809 1093 1832">xx0900000848</p>
3	Corte las <i>bridas de cables</i> de los cables del motor del eje 3.	
4	Tire del <i>arnés de cables</i> hacia el exterior a través de la carcasa del brazo superior y hacia el eje 3.	

Continúa en la página siguiente

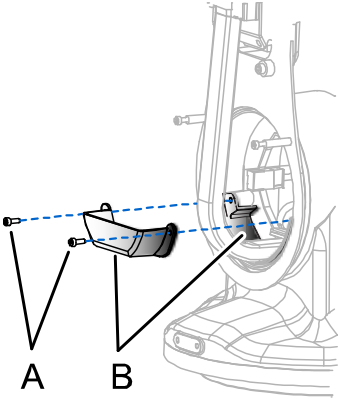
## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables


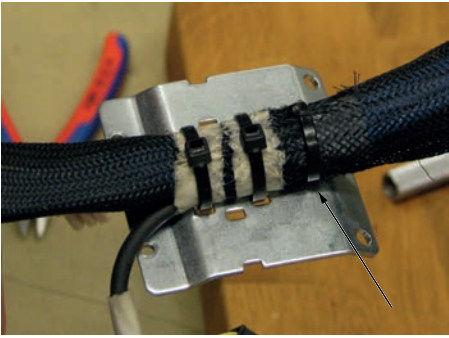
Continuación

	Acción	Información
5	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP3</li><li>• R2.ME3.</li></ul>	
6	Separe la <i>abrazadera para cables</i> de la placa del brazo inferior.	 <p>xx0900000879</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Tornillos de fijación (2 unidades)</li></ul>
7	Retire los seis <i>tornillos de fijación</i> restantes entre la carcasa de giro y la base.	 <p>xx1300001604</p>
8	Eleve con cuidado el robot y colóquelo cerca de la base del robot.  ¡CUIDADO! No estire el arnés de cables.	
9	Corte las <i>bridas de cables</i> del motor del eje 2.	
10	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP2</li><li>• R2.ME2</li></ul>	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
11	Retire la <i>guía para cables</i> .	 <p>xx0900000857</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> <li>• B: Guía para cables</li> </ul>

#### Retirada del arnés de cables de la base


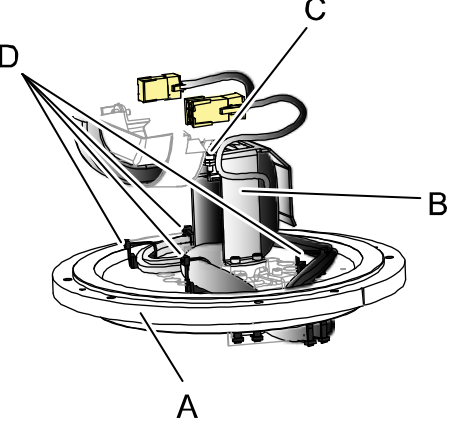
	Acción	Información
1	 <p><b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	
2	<p>Si se reutiliza el arnés de cables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tome una foto de la abrazadera (de la muñeca) montada en el arnés</li> <li>• Coloque una brida de cables cerca de la abrazadera</li> <li>• Corte las bridas de cables usadas</li> </ul>	<p>La foto le servirá de gran ayuda al volver a montar la abrazadera.</p>  <p>xx1500000001</p>
3	Retire la abrazadera (de la muñeca) del arnés de cables.	
4	Apriete el tornillo después de retirar la abrazadera.	
5	Guíe el arnés de cables y tire de él con cuidado hacia dentro por debajo del motor del eje 2.	

Continúa en la página siguiente

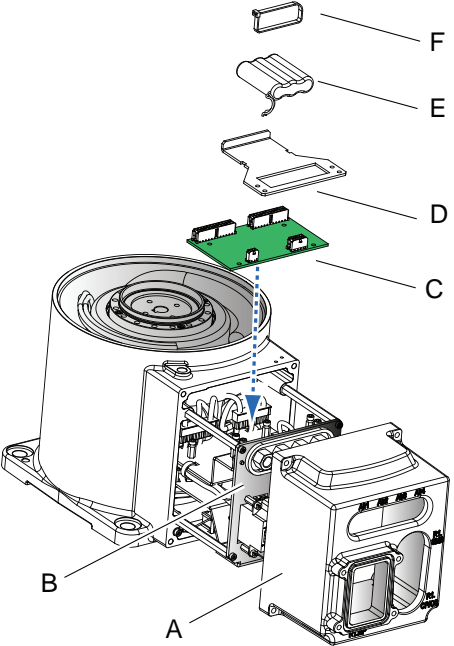
## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
6	 <b>Recomendación</b>  Tome una foto de la posición del arnés de cables de la carcasa de giro antes de la retirada.	
7	Corte las <i>bridas de cables</i> que sujetan el arnés de cables y las mangueras de aire a la <i>placa de giro</i> en la posición del motor del eje 1.	 <p>xx0900000884</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Placa de giro</li><li>• B: Soporte para cable</li><li>• C: Tornillos de fijación (2 unidades)</li><li>• D: Bridas de cables (4 uds.)</li></ul>

Continúa en la página siguiente


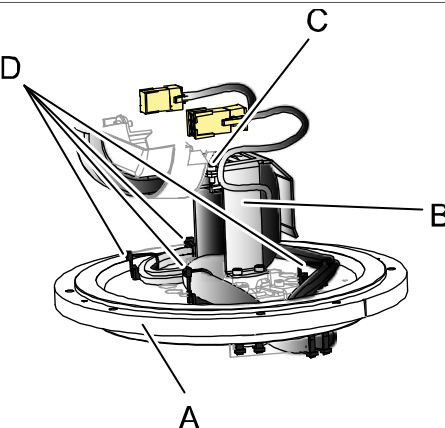

Acción	Información												
<p>8 Retire la <i>cubierta de la base</i> del robot. Para ello, retire los tornillos de fijación.</p>	 <p>xx0900000842</p> <table border="1" data-bbox="986 1003 1442 1301"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Cubierta de la base</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Placa</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Tarjeta de interfaz de codificador (tarjeta EIB)</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Abrazadera</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Unidad de batería</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>Brida para cables</td> </tr> </tbody> </table>	A	Cubierta de la base	B	Placa	C	Tarjeta de interfaz de codificador (tarjeta EIB)	D	Abrazadera	E	Unidad de batería	F	Brida para cables
A	Cubierta de la base												
B	Placa												
C	Tarjeta de interfaz de codificador (tarjeta EIB)												
D	Abrazadera												
E	Unidad de batería												
F	Brida para cables												
<p>9 Desconecte los cables de conector de la fuente de alimentación, los cables de motor y la SMB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1.A1</li> <li>• R1.A2</li> <li>• R1.A3</li> <li>• R1.A4</li> </ul>													
<p>10 Desconecte los cables de la batería.</p>													
<p>11 Retire los tornillos de fijación que sujetan la <i>abrazadera con la batería</i>.</p>	<p>D en la figura anterior. No retire la batería de la abrazadera.</p>												
<p>12 Retire los tornillos de fijación que sujetan la <i>placa</i>.</p>													
<p>13 Desconecte los conectores de la tarjeta EIB:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1.ME4-6 (J4)</li> <li>• R1.ME1-3 (J3)</li> <li>• R2.EIB</li> </ul>													

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.3.1 Retirada del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
14	Retire la tarjeta EIB.  <b>DESCARGA ELECTROSTÁTICA</b> Introduzca la placa en una bolsa protectora contra descargas electrostáticas.	
15	Corte la <i>brida de cables</i> .	
16	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP1</li><li>• R2.ME1.</li></ul>	
17	Desconecte la <i>conexión a tierra</i> .	
18	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el arnés de cables al <i>soporte para cables</i> .	 <p>xx0900000884</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Placa de giro</li><li>• B: Soporte para cable</li><li>• C: Tornillos de fijación (2 unidades)</li><li>• D: Bridas de cables (4 uds.)</li></ul>
19	 <b>¡CUIDADO!</b> El arnés de cables y las mangueras son equipos sensibles. Ponga cuidado al manipular el arnés de cables.	
20	Presione y tire con cuidado del <i>arnés de cables completo</i> para que avance más allá del motor del eje 1.	

## 4.3.2 Montaje del arnés de cables

### Introducción

En estos procedimientos se describe cómo montar el arnés de cables completo en:

- 1 Base - [Montaje del arnés de cables en la base en la página 132](#)
- 2 Brazo inferior - [Montaje del arnés de cables en el brazo inferior en la página 136](#)
- 3 Carcasa del brazo superior y placa de giro - [Montaje del arnés de cables de la carcasa del brazo superior en la página 138](#)
- 4 Muñeca - [Montaje del arnés de cables en la muñeca en la página 140.](#)



#### Nota

¡Es necesario realizar el montaje en el orden indicado arriba!



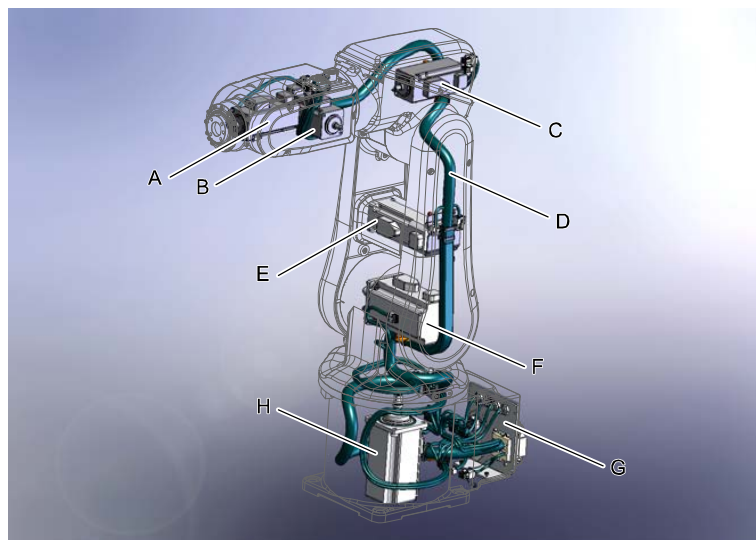
#### ¡CUIDADO!

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

[Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115](#)

### Ubicación del arnés de cables

El arnés de cables se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx090000905

A	Motor del eje 6
B	Motor del eje 5
C	Motor del eje 4
D	Arnés de cables

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

E	Motor del eje 3
F	Motor del eje 2
G	Placa (parte del arnés de cables)
H	Motor del eje 1

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Sellante de bridas	Por ejemplo Loctite 574
Grasa para cables	Shell Gadus S2
Grasa para cables, para lubricación de grado alimentario	LUBRIPLATE SYNXTREME FG-0. Se utiliza para lubricar las zonas de contacto de cables en robots con lubricación de grado alimentario.



#### Nota

Aplique un poco de grasa para cables al arnés de cables en los puntos en los que presente desgaste y también en las piezas de plástico del robot.

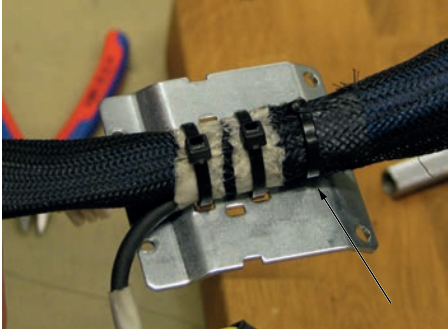

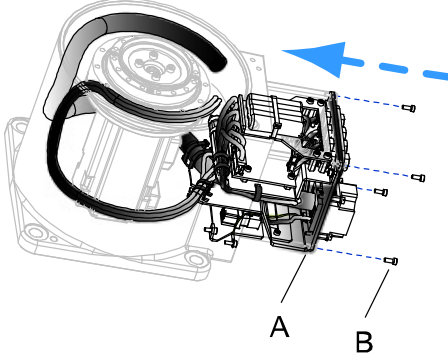
#### Montaje del arnés de cables en la base

Utilice este procedimiento para montar el arnés de cables en la *base*.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 115</a>	
2	Compruebe si: <ul style="list-style-type: none"><li>el arnés de cables y sus componentes están limpios y no presentan daños.</li></ul>	

Continúa en la página siguiente



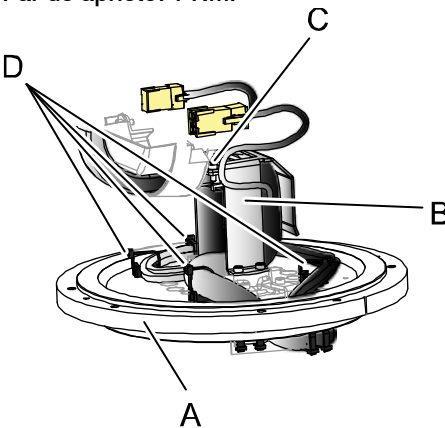

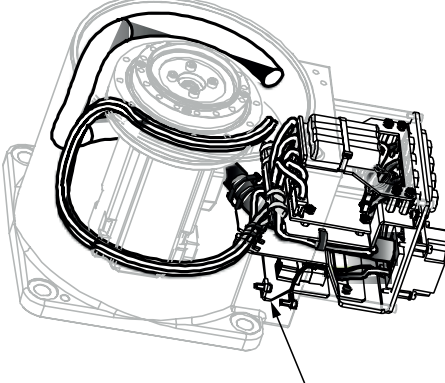
	Acción	Información
3	<p>Retire la abrazadera del arnés de cables y marque la posición.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tome una foto de la abrazadera montada en el arnés</li> <li>• Coloque una brida de cables cerca de la abrazadera</li> <li>• Corte las bridas de cables usadas</li> </ul>	<p>La foto le servirá de gran ayuda al volver a montar la abrazadera.</p>  <p>xx150000001</p>
4	<p>Monte de nuevo la <i>placa</i> con la tarjeta EIB.</p>	
5	<p>Tire con cuidado del arnés de cables a través de la placa de giro.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>El arnés de cables y las mangueras son equipos sensibles. Ponga cuidado al manipular el arnés de cables.</p>	
6	<p>Sitúe los <i>cables</i> del arnés de cables en el lado derecho del bastidor y las <i>mangueras de aire</i> en el lado izquierdo del bastidor.</p>	 <p>xx0900000836</p>

Continúa en la página siguiente



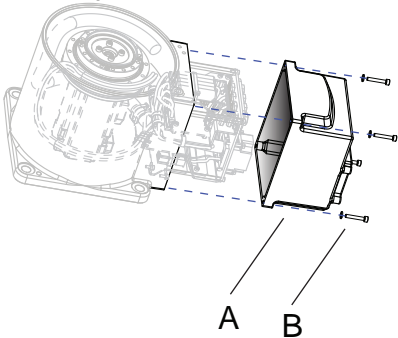

## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
7	Sujete el arnés de cables al <i>soporte para cables</i> con los <i>tornillos de fijación</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx090000884</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Placa de giro</li><li>• B: Soporte para cable</li><li>• C: Tornillos de fijación (2 unidades)</li><li>• D: Bridas de cables (4 uds.)</li></ul>
8	Presione y tire con cuidado del arnés de cables para sacarlo del bastidor.  <b>¡CUIDADO!</b> El arnés de cables y las mangueras son equipos sensibles. Ponga cuidado al manipular el arnés de cables.	
9	Aplique un poco de grasa para cables al arnés de cables (incluidas las mangueras de aire).	
10	Coloque el arnés de cables dentro del soporte para cables.	
11	Afloje la <i>abrazadera de cables</i> situada junto al motor del eje 1.	 <p>xx150000002</p>
12	Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP1</li><li>• R2.ME1.</li></ul>	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
13	Asegure los <i>cables de motor</i> a la abrazadera de cables con bridas de cables.	
14	Sujete la <i>abrazadera de cables</i> .	M3x8 (2 uds.)
15	Monte el cable de <i>tierra de protección</i> .	Är detta earth connection? Om inte, vad är det för kabel?
16	Monte la <i>tarjeta EIB</i> .   <b>Nota</b>  Utilice equipos protectores antiestáticos.	Tornillo de fijación (4 uds.) M3x8
17	Conecte la <i>tarjeta</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1.ME4-6 (J4)</li> <li>• R1.ME1-3 (J3)</li> <li>• R2.EIB.</li> </ul>	
18	Conecte los <i>cables de la batería</i> .	
19	Monte de nuevo la <i>placa de batería</i> .	Tornillo de fijación (4 uds.) M3x8
20	Monte de nuevo la <i>placa EIB</i> .   <b>¡CUIDADO!</b>  Los cables son equipos sensibles. Ponga cuidado al manejar los cables.	Tornillo de fijación (4 uds.) M3x8
21	Monte la <i>cubierta de la base</i> .	Par de apriete: 4 Nm    xx090000829
22	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>   <b>Nota</b>  Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	

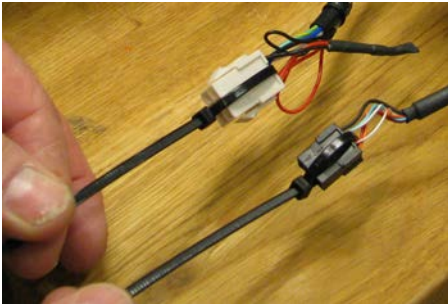


Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

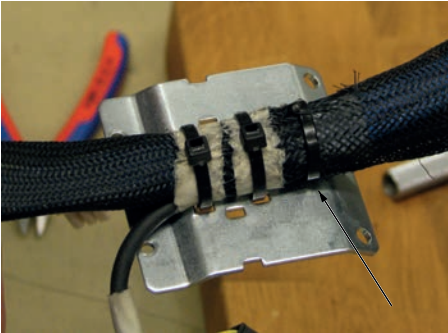

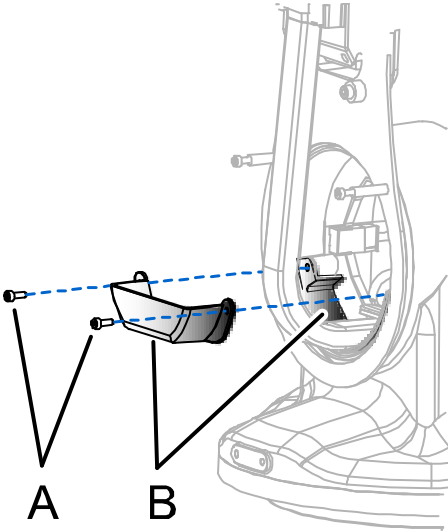
### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

#### Montaje del arnés de cables en el *brazo inferior*

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Coloque el <i>arnés de cables</i> en el soporte de la placa de giro. <ul style="list-style-type: none"><li>• Oriente el cable R2.MP2 hacia atrás</li><li>• Oriente el cable R2.ME2 hacia delante</li></ul>	
3	Apriete los tornillos de la abrazadera.	Tornillo de fijación M3x8 (2 uds.)
4	Asegure las <i>mangueras de aire</i> a la <i>placa de giro</i> con <i>bridas de cables</i> .	
5	Sujete el <i>arnés de cables</i> a la <i>placa de giro</i> con las <i>bridas de cables</i> .	
6	Coloque bridas de cables en las conexiones de motor para facilitar el montaje del motor del eje 2.	 xx1500000003
7	Presione y tire del arnés de cables con cuidado para que avance más allá del motor del eje 2.  <b>¡CUIDADO!</b> Los cables son equipos sensibles. Ponga cuidado al manejar los cables.	
8	Monte el brazo inferior en la placa de giro mientras tira del arnés de cables hacia fuera.  <b>¡CUIDADO!</b> Asegúrese de no aplastar los cables.	
9	Apriete los tornillos de fijación de la placa de giro.	M4x25 (6 uds.)

Continúa en la página siguiente

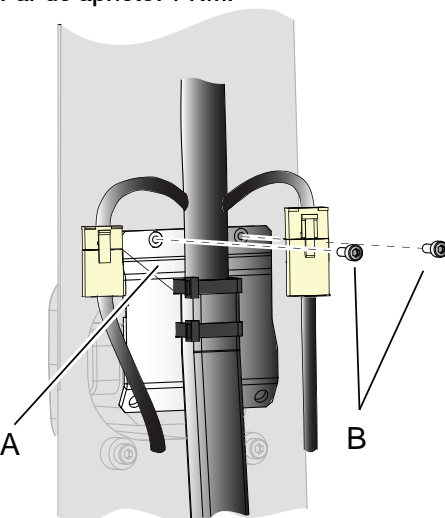

Acción	Información
10 Monte la <i>abrazadera de cables</i> en el arnés de cables. Utilice la imagen para localizar la posición correcta.	 xx150000001
11 Apriete la abrazadera al motor del eje 3.	M3x8 (2 uds.)
12 Retire las bridas de cables de los conectores del motor junto al motor del eje 2.	
13 Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP3</li> <li>• R2.ME3.</li> </ul>	
14 Coloque los cables del conector junto al motor y apriete los conectores con bridas de cables alrededor del motor.	
15 Monte la <i>guía para cables</i> .  ¡CUIDADO! El plástico se agrietará si aprieta los tornillos en exceso.	Par de apriete: 1 Nm.  xx0900000857 Piezas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> <li>• B: Guía para cables</li> </ul>
16 <i>Reconecte</i> las conexiones del motor del eje 3 <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.ME3</li> <li>• R2.MP3.</li> </ul>	
17 Sujete los <i>cables de motor</i> con bridas de cables a la abrazadera de cables.	

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

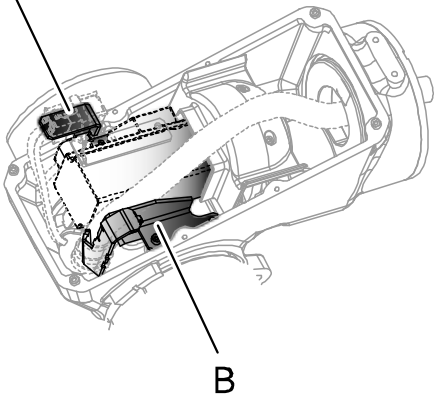
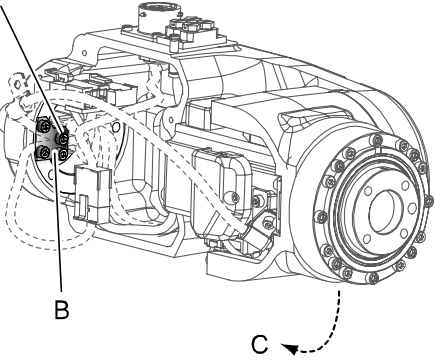

	Acción	Información
18	Monte la <i>abrazadera de cables</i> en la placa del brazo inferior.	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000879</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Abrazadera para cable</li> <li>• B: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> </ul>
19	Tire hacia fuera del <i>arnés de cables</i> a través de la carcasa del brazo superior.	
20	Verifique que el arnés de cables no quede retorcido.	
21		
22	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	

#### Montaje del arnés de cables de la carcasa del brazo superior

Utilice este procedimiento para montar el arnés de cables de la *carcasa del brazo superior*.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	<p>Vuelva a conectar los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP4</li> <li>• R2.ME4.</li> </ul>	
3	Apriete los cables de motor con una brida de cables.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
4	<p>Apriete el arnés de cables con bridas de cables a la abrazadera de cables. Ajuste la longitud del arnés de cables de modo que los cables de motor lleguen a sus conectores.</p>	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900001023</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Abrazadera para cable</li> <li>• B: Abrazadera para cables</li> </ul>
5	<p>Presione el <i>arnés de cables</i> para introducirlo a través del <i>alojamiento de la muñeca</i>.</p>	
6	<p>Vuelva a montar la <i>abrazadera para cables</i> en la carcasa con sus <i>tornillos de fijación</i>.</p>	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900001018</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> <li>• B: Abrazadera para cables</li> </ul>
7	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	

Continúa en la página siguiente


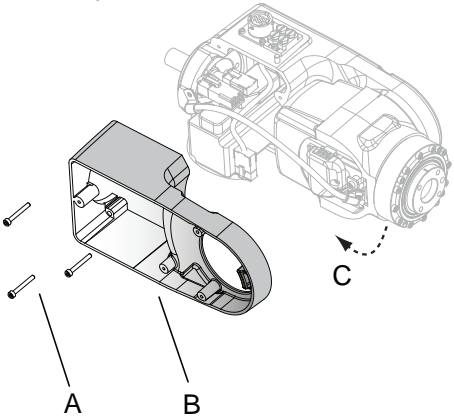
## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

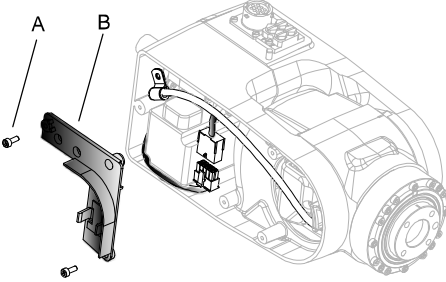
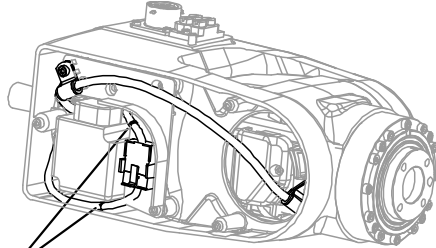
#### Montaje del arnés de cables en la muñeca

Utilice este procedimiento para montar el arnés de cables en la *muñeca*.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Reconecte las <i>mangueras de aire</i> . Colóquelas en plano para dejar espacio para el motor.	
3	Reconecte el contacto de usuario R2.CS	
4	Coloque el <i>motor</i> en el eje 5.	
5	Monte la <i>correa de temporización</i> .	
6	Sujete el motor solo lo suficiente para poder mover el motor.	M5x16 (2 unidades) y arandelas
7	Tense la correa de temporización a 7,6 - 8,4 Nm.  <b>Nota</b> ¡No estire en exceso la correa de temporización!	Para obtener más detalles acerca de cómo ajustar la correa de temporización, consulte <a href="#">Ajuste de la correa de temporización del eje 5 en la página 97</a> .
8	Apriete los <i>tornillos de fijación</i> del motor.	Par de apriete: 5,5 Nm
9	Monte el <i>alojamiento de la muñeca (plástico)</i> .	Par de apriete: 2 Nm  xx0900000900 <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación, M3x25 (3 uds.)</li> <li>• B: Alojamiento de la muñeca (plástico)</li> <li>• C: (El eje 5 deberá estar en la posición de 90°)</li> </ul>
10	Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP5</li> <li>• R2.ME5.</li> </ul>	
11	Coloque los cables alrededor del motor.	

Continúa en la página siguiente




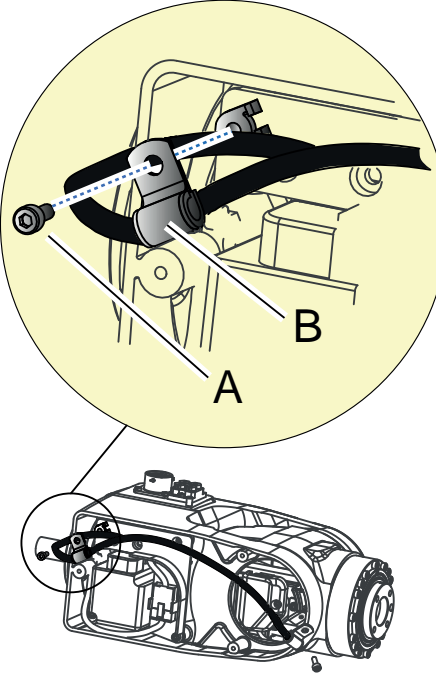
	Acción	Información
12	Monte el soporte de conector (de plástico).	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000888</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)</li> <li>• B: Soporte de conector (de plástico)</li> </ul>
13	Sujete al soporte de conector los cables correspondientes al eje 6.	
14	Sujete el arnés de cables con bridas de cables.	 <p>A</p> <p>xx0900001009</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Bridas para cables</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

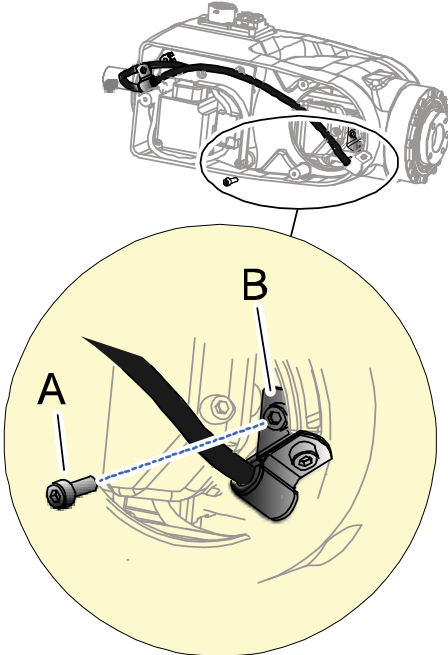
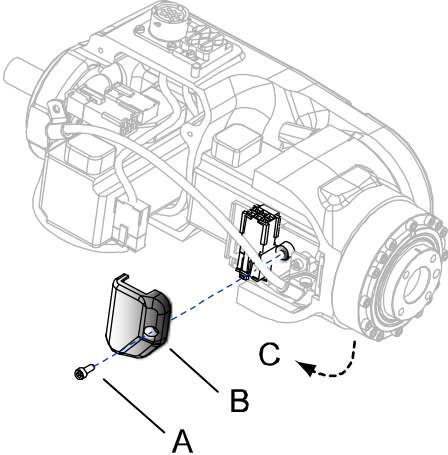
## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
15	<p>Monte el <i>tornillo de fijación</i> que sujeta la <i>pinza</i> en el motor del eje 5.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>Asegúrese de que los cables queden tendidos sueltos desde el borde circular hacia el motor del eje 6.</p>	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000912</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillo de fijación</li><li>• B: Abrazadera</li></ul>
16	<p>Vuelva a conectar los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP6</li><li>• R2.ME6.</li></ul>	

Continúa en la página siguiente

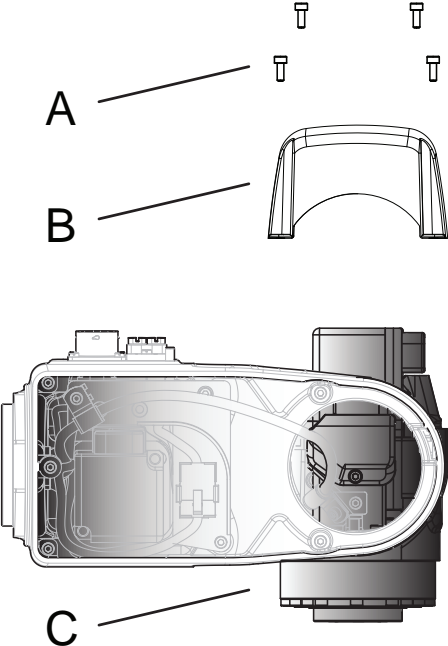

	Acción	Información
17	Monte el <i>tornillo de fijación</i> que sujeta la <i>pinza</i> en el motor del eje 6.	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900001000</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillo de fijación</li> <li>• B: Abrazadera</li> </ul>
18	Monte la <i>cubierta de conectores</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000902</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillo de fijación M3x8 (1 ud.)</li> <li>• B: Cubierta de conectores</li> <li>• C: (El eje 5 deberá estar en la posición de 90°)</li> </ul>
19	Aplique <i>grasa para cables</i> al arnés de cables en la posición de la muñeca.	
20	Limpie todas las <i>cubiertas</i> si están sucias.	
21	Aplique <i>grasa para cables</i> al interior de las cubiertas.	

Continúa en la página siguiente



## 4 Reparación

### 4.3.2 Montaje del arnés de cables

Continuación

	Acción	Información
22	Monte las <i>cubiertas laterales de la muñeca</i> .	Par de apriete: 1 Nm. Tornillo de fijación M3x8 (3 uds.)
23	Monte la <i>cubierta de inclinación</i> .	Par de apriete: 1 Nm.    xx0900000901  <b>Piezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillo de fijación M3x8 (4 uds.)</li> <li>• B: Cubierta de inclinación</li> <li>• C: Motor del eje 6</li> </ul>
24	Aplique grasa para cables al manguito del eje 4.	
25	Monte la <i>cubierta de la carcasa</i> en el eje 4. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>cubierta de carcasa</i> y</li> <li>• <i>cubierta del brazo inferior</i>.</li> </ul>	Par de apriete: 1 Nm Tornillo de fijación M3x8 (8 uds.)
26	Aplique grasa para cables al arnés de cables y al manguito del brazo inferior.	
27	Monte de nuevo la <i>cubierta del brazo inferior</i> en el eje 4.	Par de apriete: 1 Nm Tornillo de fijación M3x8 (4 uds.)
28	Conecte el robot a la fuente de <i>alimentación</i> .   <b>PELIGRO</b>  Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <i>El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54</i> .	
29	Mueva el robot hasta los 90° en el eje 1.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
30	Apriete los dos tornillos restantes de la placa de giro/base.	
31	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
32	Calibre de nuevo el robot.	<p>Consulte el capítulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calibración</i></li> </ul>
33	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a></p>	

## 4 Reparación

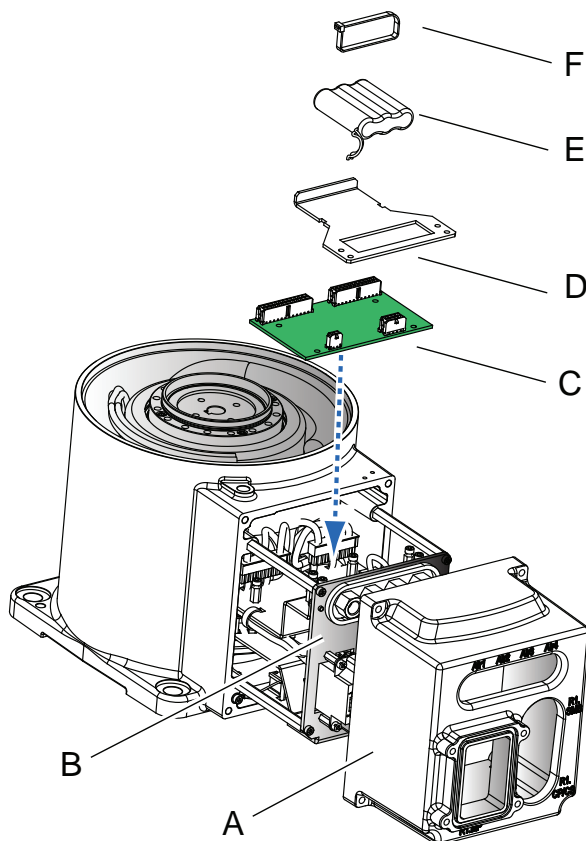
### 4.3.3 Sustitución de la tarjeta de interfaz de codificador

### 4.3.3 Sustitución de la tarjeta de interfaz de codificador

#### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir la tarjeta de interfaz de codificador.

#### Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador



xx0900000842

A	Cubierta de la base
B	Placa
C	Tarjeta de interfaz de codificador (tarjeta EIB)
D	Abrazadera
E	Unidad de batería
F	Brida de cable



#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente

## Retirada de la tarjeta EIB

Utilice este procedimiento para retirar la tarjeta EIB.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>	
3	Retire la <i>cubierta de la base</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li> </ul>
4	Retire los tornillos de fijación que sujetan la <i>placa</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li> </ul>
5	Tire con suavidad de la parte principal del arnés de cables una corta distancia para alcanzar la tarjeta EIB.	
6	Desconecte el cable de la batería.	
7	Retire el <i>soporte</i> en el que está montada batería.	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li> </ul>
8	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R1.ME1-3</li> <li>• R1.ME4-6</li> <li>• R2.EIB.</li> </ul>	
9	Retire la <i>tarjeta EIB</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li> </ul>

## Montaje de la tarjeta EIB

Utilice este procedimiento para montar la tarjeta EIB.




	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Monte la tarjeta EIB.	Par de apriete: 2 Nm. Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.3.3 Sustitución de la tarjeta de interfaz de codificador

Continuación

	Acción	Información
3	Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R1.ME1-3</li><li>• R1.ME4-6</li><li>• R2.EIB.</li></ul>	
4	Monte la <i>placa</i> en la que está montada la batería.	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li></ul>
5	Conecte de nuevo el cable de batería.	
6	Presione cuidadosamente la parte principal del arnés de cables hacia el interior de la <i>base</i> .	 <b>¡CUIDADO!</b> Organice el arnés de cables correctamente en el interior, de forma que: <ul style="list-style-type: none"><li>• no sufra daños en las siguientes operaciones de montaje</li><li>• no sufra un desgaste adicional al reiniciar la producción, lo que supondría un acortamiento de la vida útil del arnés.</li></ul> Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131.</a></li></ul>
7	Sujete la <i>placa</i> con sus tornillos de fijación.	Par de apriete: 2 Nm. Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li></ul>
8	Monte la <i>cubierta de la base</i> .	Par de apriete: 4 Nm. Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de la tarjeta de interfaz de codificador en la página 146</a></li></ul>
9	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>  <b>Nota</b> Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
10	Calibre de nuevo el robot.	Consulte el capítulo: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Calibración en la página 225</a></li></ul>
11	 <b>PELIGRO</b> Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a>	



## 4.4 Cubiertas de plástico

### 4.4.1 Sustitución de las cubiertas de plástico

---

#### Introducción

En esta sección se describe cómo sustituir las cubiertas de plástico del robot.



**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

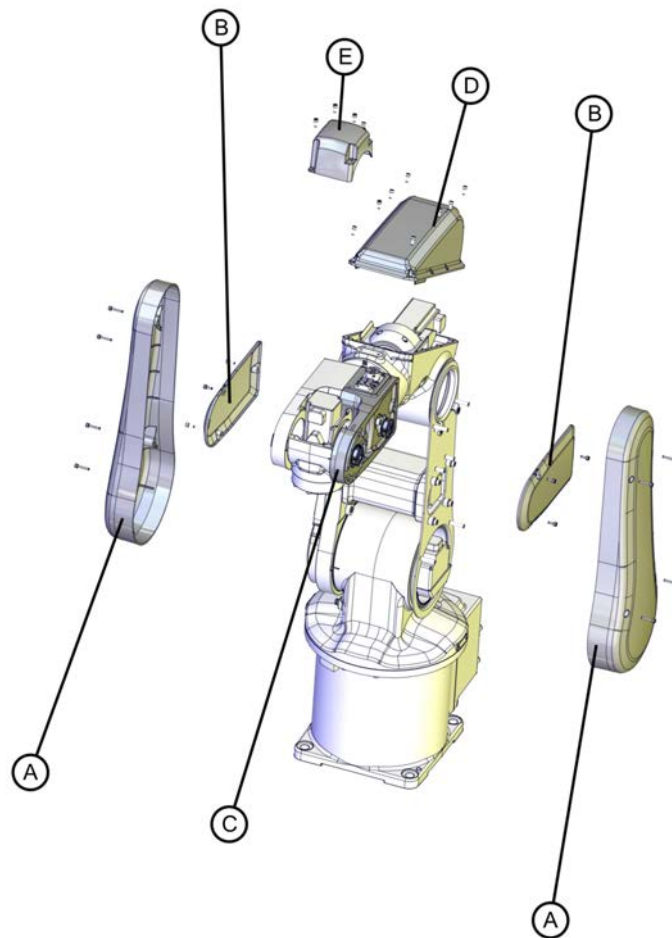
*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.4.1 Sustitución de las cubiertas de plástico

Continuación

#### Ubicación de las cubiertas de plástico



xx0900000607

A	Cubierta del brazo inferior (2 unidades)
B	Cubierta del lado de la muñeca (2 unidades)
C	Alojamiento de la muñeca (plástico)
D	Cubierta de carcasa
E	Cubierta de inclinación

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

Continúa en la página siguiente



**Tornillos de fijación y pares de apriete**

La tabla muestra qué tornillos de fijación y qué pares de apriete deben usarse.

Cubierta	Tornillo de fijación	Calidad de los tornillos	Cant.	Par de apriete
Cubierta del brazo superior	M3x16	Acero 12.9 pavonado	4+4	1 Nm
Cubierta del lado de la muñeca	M3x8	Acero 12.9 pavonado	3+3	1 Nm
Alojamiento de la muñeca (plástico)	M3x25	Acero 12.9 pavonado	3	1 Nm
Cubierta de carcasa	M3x8	Acero 12.9 pavonado	8	1 Nm
Cubierta de inclinación	M3x8	Acero 12.9 pavonado	4	1 Nm

**Retirada de las cubiertas de plástico**

Utilice este procedimiento para retirar las cubiertas de plástico.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>	
3	Retire los tornillos de fijación que sujetan la cubierta de plástico.	
4	Retire la cubierta de plástico.	
5	Si prevé reutilizar la cubierta, manténgala limpia y guárdela en un lugar seguro.	

**Montaje de las cubiertas de plástico**

Utilice este procedimiento para montar las cubiertas de plástico.


	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Antes de montar la cubierta de plástico, inspecciónela para detectar posibles fisuras u otros daños.	Si la cubierta de plástico presenta fisuras o cualquier otro daño, debe sustituirse con una nueva.

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.4.1 Sustitución de las cubiertas de plástico

#### Continuación

	Acción	Información
3	<p>Monte la cubierta de plástico y fijela con sus <i>tornillos de fijación</i>.</p> <p>El tipo de tornillos de fijación a utilizar se describe en la tabla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Tornillos de fijación y pares de apriete en la página 151</a></li></ul>	
4	<p>Para conocer los <i>pares de apriete</i>, consulte la tabla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Tornillos de fijación y pares de apriete en la página 151</a></li></ul>	
5	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	

## 4.5 Brazo superior

### 4.5.1 Sustitución del brazo superior

#### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir el brazo superior.



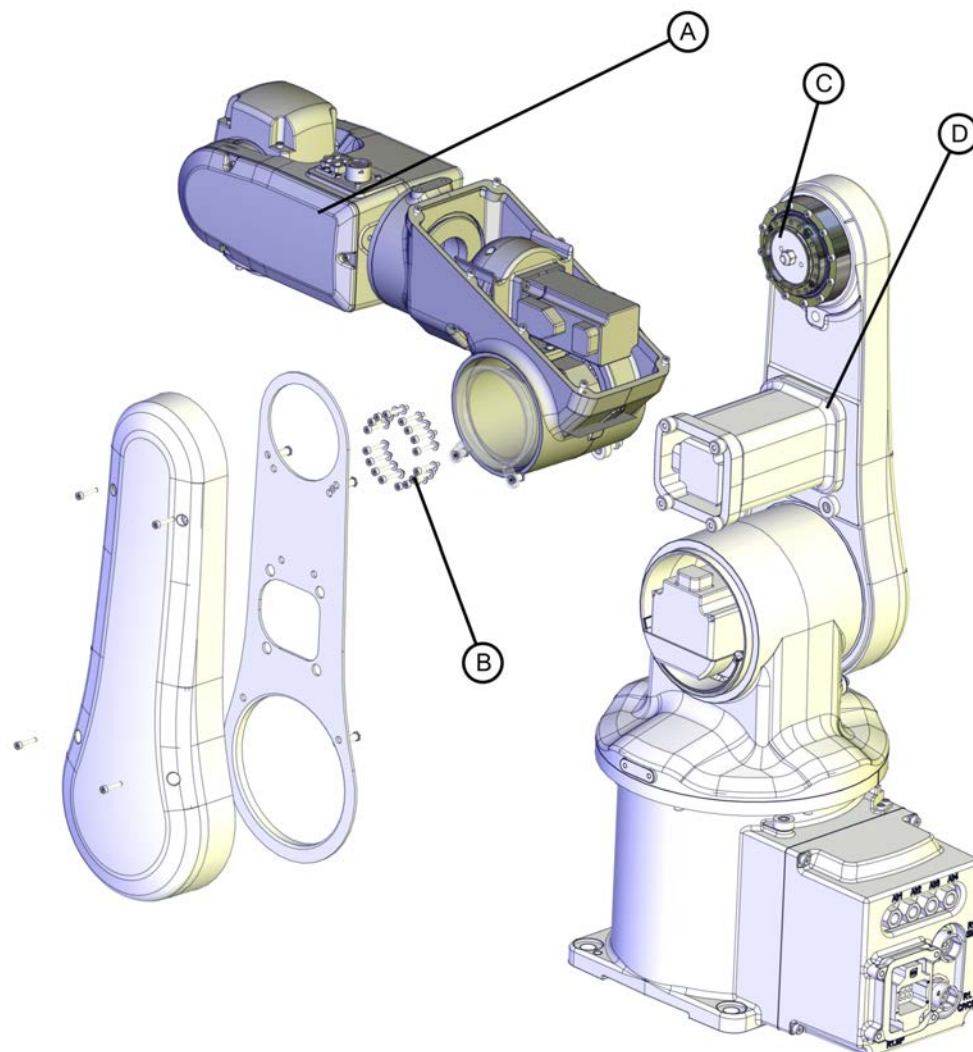
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

#### Ubicación del brazo superior

Los brazos superior e inferior se encuentran en los lugares mostrados en la figura.



xx0900000924

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.5.1 Sustitución del brazo superior

Continuación



A	Brazo superior completo con muñeca
B	Tornillos de fijación (16 unidades)
C	Caja reductora del eje 3
D	Brazo inferior

#### Equipo necesario

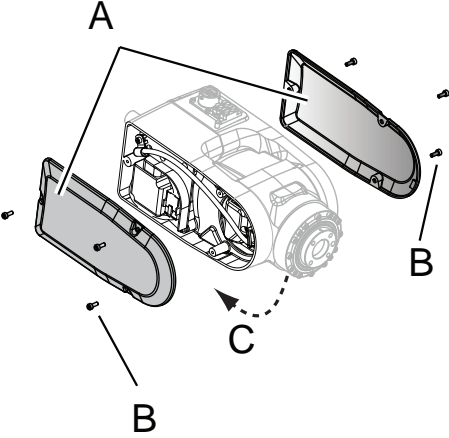
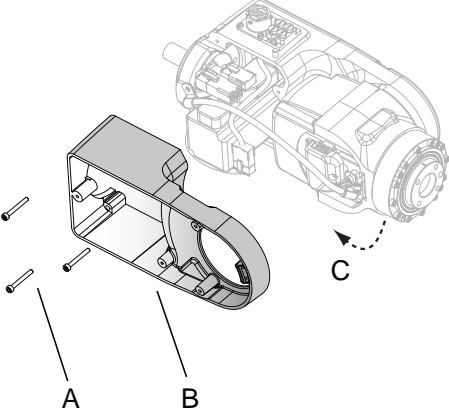
Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Loctite 7063	Para eliminar residuos de Loctite.
Loctite 574	

#### Retirada del brazo superior

Utilice este procedimiento para retirar el brazo superior.

	Acción	Información
1	Mueva el eje 5 hasta la posición de 90°.	
2	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
3	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 115</a> .	

Continúa en la página siguiente

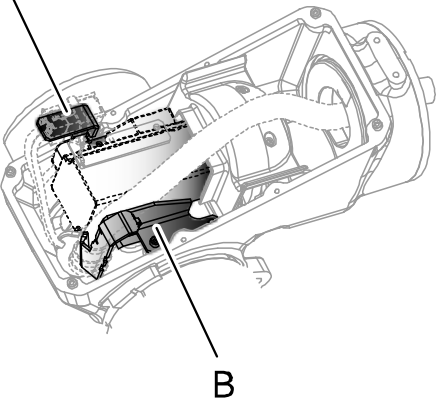
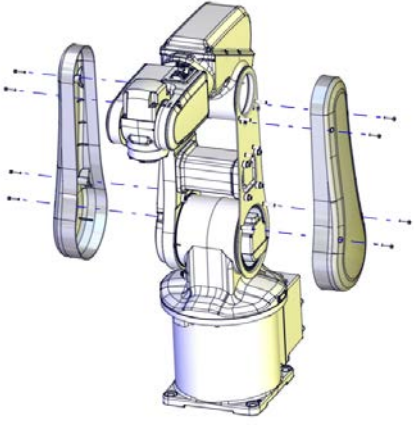
	Acción	Información
4	Retire las <i>cubiertas de la muñeca</i> .	 <p>xx0900000999</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Cubiertas de la muñeca (2 unidades)</li> <li>• B: Tornillos de fijación (3+3 unidades)</li> <li>• C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°</li> </ul>
5	Retire el <i>motor del eje 5</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Sustitución del motor del eje 5 en la página 211</a></li> </ul>
6	Retire el <i>arnés de cables de la muñeca</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Retirada del arnés de cables en la página 117.</a></li> </ul>
7	Tire del <i>arnés de cables</i> hacia el exterior del <i>alojamiento de la muñeca</i> .	
8	Retire el <i>alojamiento de la muñeca (plástico)</i> .	 <p>xx0900000900</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (3 unidades)</li> <li>• B: Alojamiento de la muñeca (plástico)</li> <li>• C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

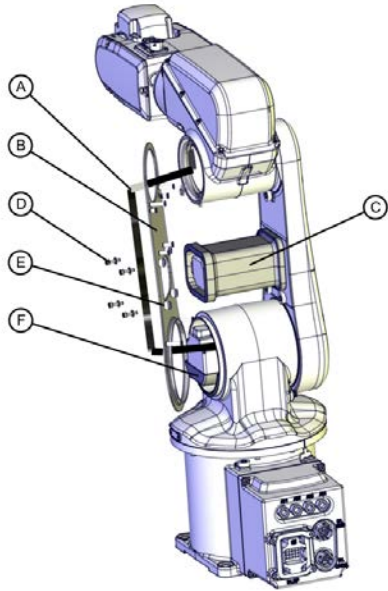
### 4.5.1 Sustitución del brazo superior

Continuación

	Acción	Información
9	Retire el <i>arnés de cables</i> de la <i>carcasa del brazo superior</i> .	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Retirada del arnés de cables en la página 117.</a></li></ul>
10	Desatornille los tornillos de fijación que sujetan las <i>abrazaderas para cables</i> de ambos lados del motor del eje 4.	<p>A</p>  <p>B</p> <p>xx0900001023</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Abrazadera para cables</li></ul>
11	Retire las <i>cubiertas del brazo inferior</i> de ambos lados del robot.	 <p>xx0900000848</p>
12	Retire el <i>arnés de cables</i> del <i>brazo inferior</i> .	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Retirada del arnés de cables en la página 117.</a></li></ul>

Continúa en la página siguiente



	Acción	Información
13	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan la <i>placa del brazo inferior</i> a la <i>cubierta de motor</i> .	 <p data-bbox="983 925 1091 943">xx0900000851</p> <p data-bbox="983 965 1066 987">Piezas:</p> <ul data-bbox="1018 992 1439 1211" style="list-style-type: none"> <li>• A: Arnés de cables</li> <li>• B: Placa del brazo inferior</li> <li>• C: Cubierta del motor</li> <li>• D: Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• E: Orificios para tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• Fax: Guía para cables</li> </ul>
14	Tire del arnés de cables a través de la carcasa del brazo superior.	
15	Sujete el brazo superior sosteniéndolo con firmeza.	
16	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>brazo superior con la muñeca</i> a la <i>caja reductora del eje 3</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación del brazo superior en la página 153</a></li> </ul>
17	Retire el brazo superior.	

### Montaje del brazo superior

Utilice este procedimiento para montar el brazo superior.

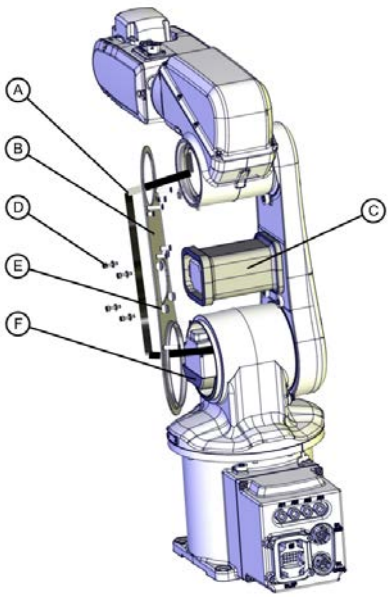
	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 115</a>	
2	Compruebe si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las superficies de montaje están limpias y no presentan daños.</li> </ul>	
3	Elimine los restos antiguos de Loctite de las superficies de montaje de la caja reductora del eje 3 y del brazo superior, utilizando <i>Loctite 7063</i> .	Consulte también <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Equipo necesario en la página 154</a></li> </ul>

Continúa en la página siguiente

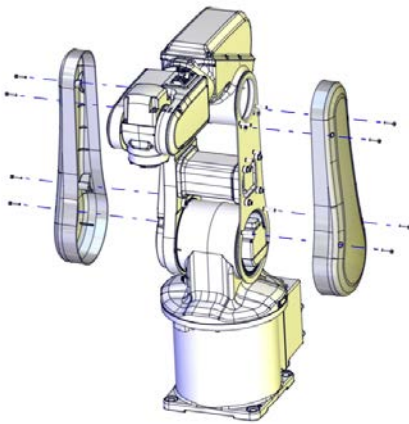
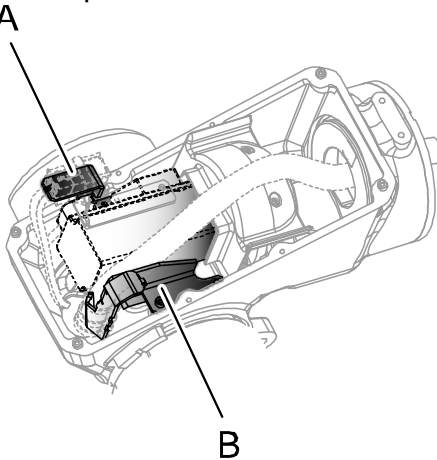
## 4 Reparación

### 4.5.1 Sustitución del brazo superior

#### Continuación

	Acción	Información
4	Aplique <i>Loctite 574</i> en todas las superficies de montaje de la <i>caja reductora del eje 3</i> y del <i>brazo superior</i> .	
5	Sujete el <i>brazo superior con la muñeca</i> a la <i>caja reductora del eje 3</i> con sus <i>tornillos de fijación</i> .	Par de apriete: 2 Nm. Tornillos de fijación M3x20 q12.9 y arandelas (16 + 16 uds.) Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación del brazo superior en la página 153</a></li></ul>
6	Presione el <i>arnés de cables</i> para introducirlo en la <i>carcasa del brazo superior</i> .	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a></li></ul>
7	Monte la <i>placa del brazo inferior</i> .	Par de apriete: 4 Nm.  <p>xx0900000851</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Arnés de cables</li><li>• B: Placa del brazo inferior</li><li>• C: Cubierta del motor</li><li>• D: Tornillos de fijación M4x16 q12.9 y arandelas (4 + 4 uds.)</li><li>• E: Orificios para tornillos de fijación (4 unidades)</li><li>• Fax: Guía para cables</li></ul>
8	Sujete el <i>arnés de cables</i> a la <i>placa del brazo inferior</i> .	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a></li></ul>

Continúa en la página siguiente

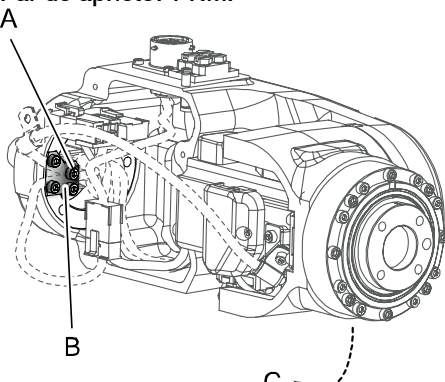
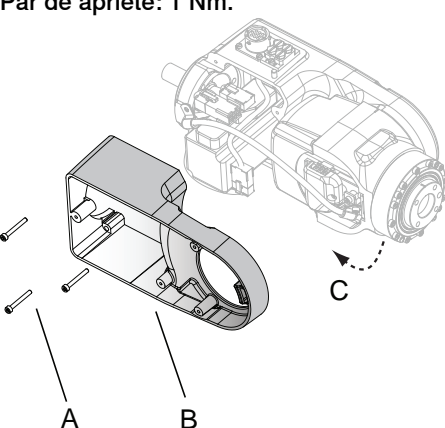
	Acción	Información
9	Monte las <i>cubiertas del brazo inferior</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000848</p>
10	Sujete el <i>arnés de cables</i> a la <i>carcasa del brazo superior</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a></li> </ul>
11	Monte las dos <i>abrazaderas para cables</i> a ambos lados del motor del eje 4.	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900001023</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Abrazadera para cable</li> <li>• B: Abrazadera para cables</li> </ul>
12	Presione el <i>arnés de cables</i> para introducirlo en la <i>muñeca</i> .	

Continúa en la página siguiente



## 4 Reparación

### 4.5.1 Sustitución del brazo superior

Continuación

	Acción	Información
13	Monte la <i>abrazadera para cables</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900001018</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillos de fijación (4 unidades)</li><li>• B: Abrazadera para cables</li><li>• C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°</li></ul>
14	Monte el <i>arnés de cables</i> en la muñeca.	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a></li></ul>
15	Monte el <i>alojamiento de la muñeca (plástico)</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000900</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tornillos de fijación (3 unidades)</li><li>• B: Alojamiento de la muñeca (plástico)</li><li>• C: El eje 5 deberá estar en la posición de 90°</li></ul>
16	Monte el <i>motor del eje 5</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Sustitución del motor del eje 5 en la página 211</a></li></ul>

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
17	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
18	Calibre de nuevo el robot.	<p>Consulte el capítulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Calibración en la página 225.</a></li> </ul>
19	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a></p>	

## 4 Reparación

### 4.6.1 Sustitución del brazo inferior

## 4.6 Brazo inferior

### 4.6.1 Sustitución del brazo inferior

#### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir el brazo inferior.

La caja reductora del eje 3 está incluida en el brazo inferior.

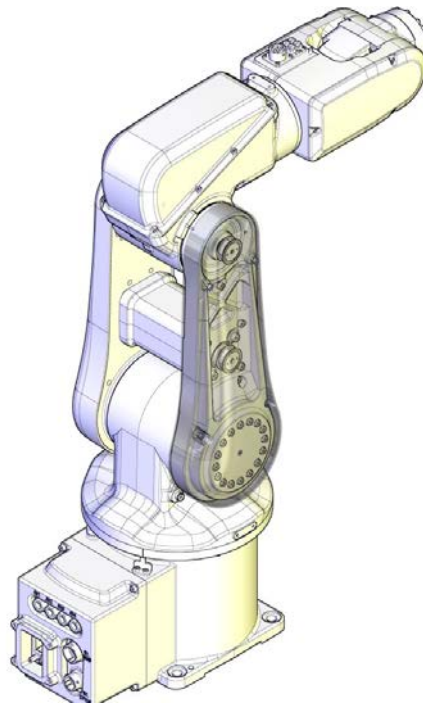
 ¡CUIDADO!

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

#### Ubicación del brazo inferior

El brazo inferior se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx110000961

#### Equipo necesario



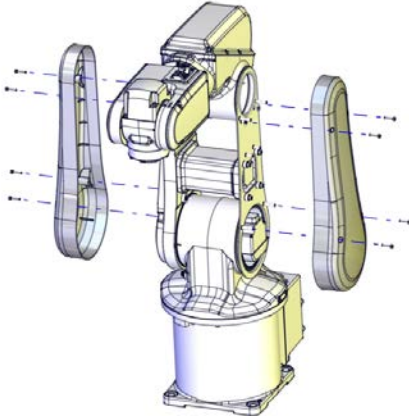
Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

*Continúa en la página siguiente*

Equipo	Nota
Sellante de bridas	por ejemplo Loctite 574

#### Retirada del brazo inferior

Utilice este procedimiento para retirar el brazo inferior.

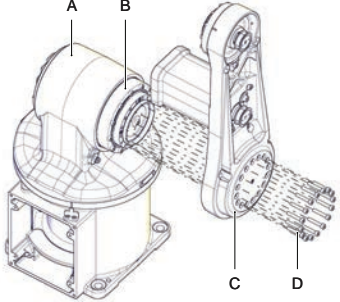
	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>	
3	Retire las <i>cubiertas del brazo inferior</i> de ambos lados del robot.	 <p>xx0900000848</p>
4	Retire el <i>arnés de cables del brazo inferior</i> .	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Retirada del arnés de cables de la muñeca en la página 118</a></li> </ul>
5	Desatornille los tornillos de fijación que sujetan los brazos inferior y superior y separe los brazos.	
6	Desatornille los tornillos de fijación que sujetan la cubierta del motor a la placa del brazo inferior.	

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

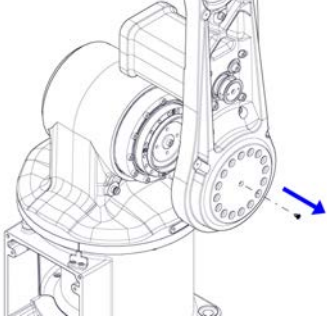
### 4.6.1 Sustitución del brazo inferior

#### Continuación

	Acción	Información
7	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>brazo inferior</i> a la <i>caja reductora del eje 2</i> .	 <p>xx0900000859</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Carcasa de giro</li> <li>• B: Caja reductora del eje 2</li> <li>• C: Brazo inferior</li> <li>• D: Tornillos de fijación (16 unidades)</li> </ul>
8	Retire el <i>brazo inferior</i> .	
9	Retire el <i>motor del eje 3</i> y la <i>correa de temporización</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora en la página 202</a></li> </ul>

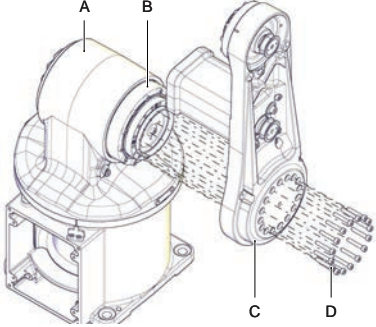
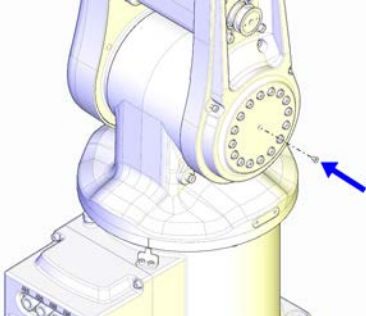
### Montaje del brazo inferior

Utilice este procedimiento para montar el brazo inferior.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 115</a>	
2	Compruebe si: <ul style="list-style-type: none"> <li>• todas las superficies de montaje están limpias y no presentan daños.</li> </ul>	
3	Elimine los restos antiguos de Loctite de las superficies de montaje de la caja reductora del eje 2 y del brazo inferior, utilizando <i>Loctite 7063</i> .	<p>Consulte también</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Equipo necesario en la página 162</a></li> </ul>
4	Aplique <i>sellante de bridas</i> a las superficies de montaje de la caja reductora del eje 2 y el brazo inferior.	
5	Retire el tornillo del orificio de salida de aire de la carcasa del brazo inferior.	 <p>xx1700000766</p>

Continúa en la página siguiente



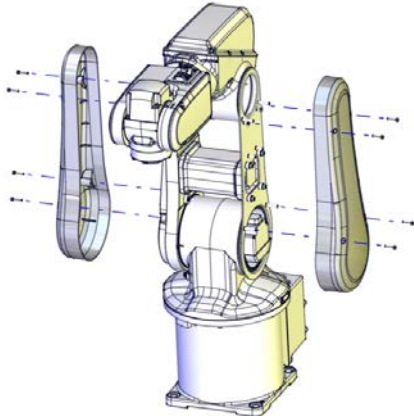


	Acción	Información
6	Monte el <i>brazo inferior</i> en la <i>caja reductora del eje 2</i> con sus <i>tornillos de fijación</i> .	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx170000767</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Carcasa de giro</li> <li>• B: Caja reductora del eje 2</li> <li>• C: Brazo inferior</li> <li>• D: Tornillos de fijación M4x25 q12.9 y arandelas (16 + 16 uds.)</li> </ul>
7	Vuelva a colocar el tornillo en el orificio de salida de aire de la carcasa del brazo inferior y aplíquele Loctite 243.	 <p>xx170000768</p>
8	Monte la <i>cubierta del motor</i> .	Par de apriete: 4 Nm.
9	Monte el <i>motor del eje 3</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora en la página 202</a></li> </ul>
10	Sujete los brazos <i>superior e inferior</i> con los tornillos de fijación (16 unidades).	Par de apriete: 2 Nm.
11	Monte el <i>arnés de cables del brazo inferior</i> .	<p>Consulte la sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Montaje del arnés de cables en la página 131</a></li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.6.1 Sustitución del brazo inferior

Continuación

	Acción	Información
12	Monte las <i>cubiertas del brazo inferior</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000848</p>
13	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</i></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
14	Calibre de nuevo el robot.	<p>Consulte el capítulo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Calibración en la página 225.</i></li></ul>
15	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <i>El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</i></p>	

## 4.7 Motores y motores con cajas reductoras

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

#### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir:

- motor del eje 1 con caja reductora.

La caja reductora del eje 1 forma parte del motor del eje 1 al pedirlo como repuesto. El procedimiento siguiente describe la sustitución del motor del eje 1 y la caja reductora como una unidad. Para más información, **póngase en contacto con ABB**.



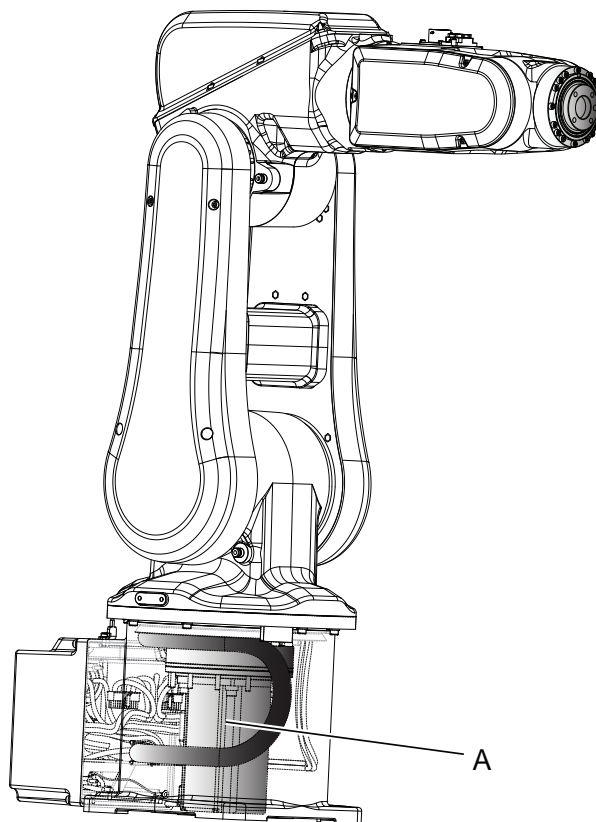
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

#### Ubicación del motor del eje 1 con caja reductora

El motor del eje 1 con caja reductora se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx090000871

A	Motor del eje 1 con caja reductora
---	------------------------------------

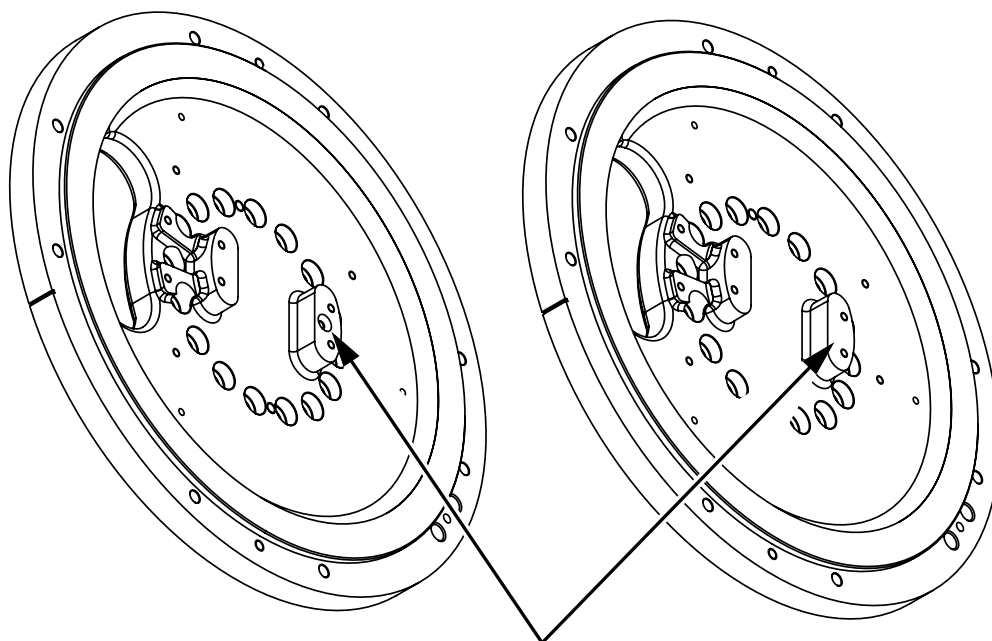
*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

#### Continuación

La placa de giro existe con dos diseños diferentes dentro de la base. Uno de los diseños presenta un orificio de salida de aire, mientras que el otro no lo tiene.



xx150000112

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Sellante de bridas, por ejemplo Loctite 574	Cantidad 2 ml
Grasa para cables	Shell Gadus S2
Grasa para cables, para lubricación de grado alimentario	LUBRIPLATE SYNXTREME FG-0. Se utiliza para lubricar las zonas de contacto de cables en robots con lubricación de grado alimentario.
Loctite 243	



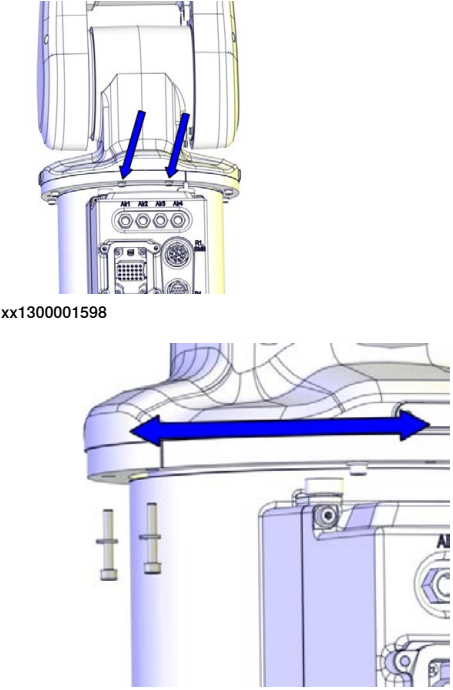
Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

#### Retirada del motor del eje 1 con caja reductora

Utilice estos procedimientos para retirar el motor del eje 1 con caja reductora.

#### Retirada, paso 1 - Preparativos

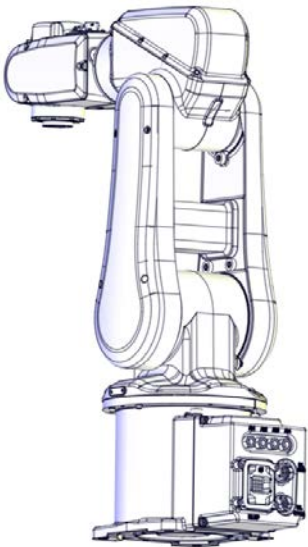


	Acción	Información
1	 <b>Nota</b> Si el robot está montado en cualquier posición distinta del montaje sobre el suelo, es necesario retirarlo primero de esta posición. La mejor forma de realizar el procedimiento de sustitución del motor del eje 1 con caja reductora es con el robot en posición vertical.	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Tenga cuidado al realizar estos procedimientos. El arnés de cables permanecerá montado o parcialmente montado durante los procedimientos.	
3	Los dos tornillos más posteriores que sujetan la carcasa de giro resultan difíciles de alcanzar con el eje 1 en la posición de calibración. Por tanto, mueva manualmente el eje 1 para poder acceder a estos tornillos.	
4	Mueva el eje 1 hasta la posición de 90°.	
5	Retire los dos tornillos de fijación de los que sujetan la carcasa de giro a la base (no están accesibles con el eje 1 en la posición de 0°).	 <p>xx1300001598</p> <p>xx1300001599</p>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

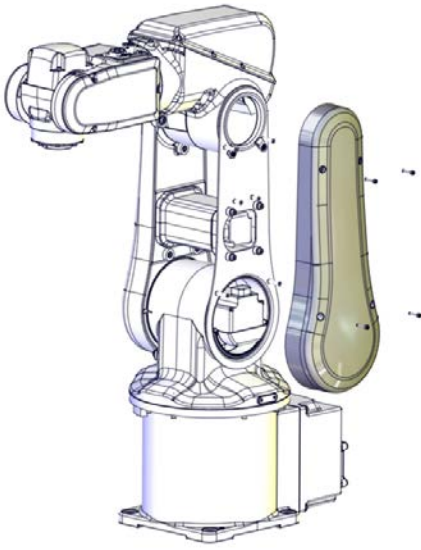
### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación


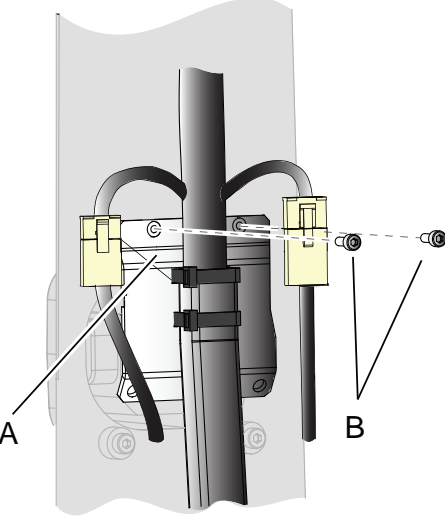
	Acción	Información
6	<p>Mueva</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• el eje 1 hasta la posición de 0°</li><li>• el eje 2 hasta la posición de -50°</li><li>• el eje 3 hasta la posición de +50°</li><li>• el eje 4 hasta la posición de 0°</li><li>• el eje 5 hasta la posición de +90°</li><li>• eje 6: no significativo</li></ul>	 <p>xx1300001600</p>
7	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!</p>	
8	<p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

	Acción	Información
9	Retire la cubierta del brazo inferior del lateral de la placa del brazo inferior.	 <p>xx1300001124</p>

#### Retirada, paso 2 - Carcasa de giro

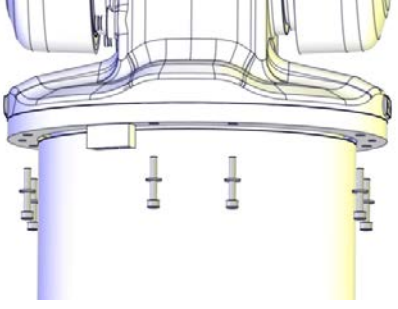
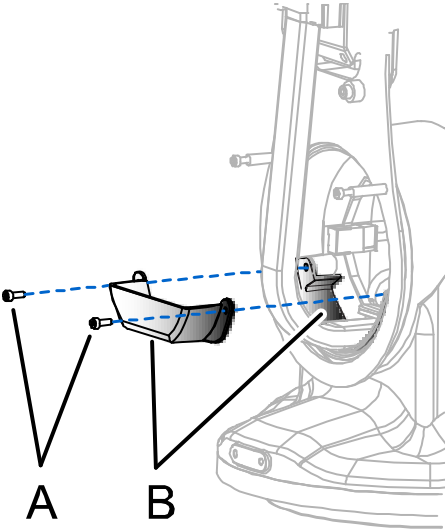

	Acción	Información				
1	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>					
2	Retire la <i>abrazadera de cables</i> del brazo inferior.	 <p>xx0900000879</p> <table border="1" data-bbox="986 1892 1436 1982"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Abrazadera</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Tornillos de fijación (2 unidades)</td> </tr> </tbody> </table>	A	Abrazadera	B	Tornillos de fijación (2 unidades)
A	Abrazadera					
B	Tornillos de fijación (2 unidades)					

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora




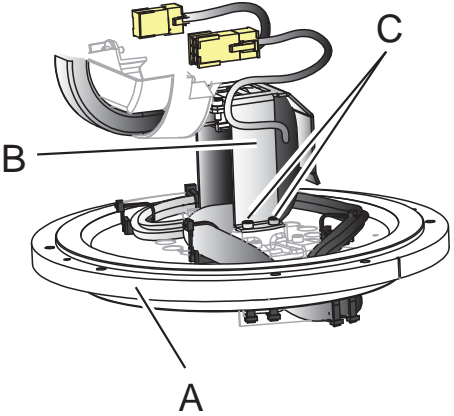

#### Continuación

	Acción	Información				
3	Corte las <i>bridas de cables</i> del motor del eje 2.					
4	Desconecte los <i>conectores</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP2</li> <li>• R2.ME2</li> </ul>					
5	Retire los <i>tornillos de fijación</i> restantes que sujetan la carcasa de giro.	 <p>xx1300001604</p>				
6	En caso necesario, utilice dos tornillos para presionar la carcasa de giro hacia fuera.					
7	Retire las dos <i>guías para cables</i> .	 <p>xx0900000857</p> <table border="1" data-bbox="957 1489 1404 1590"> <tr> <td>A</td> <td>Tornillos de fijación (2 unidades)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Guías para cables (2 unidades)</td> </tr> </table>	A	Tornillos de fijación (2 unidades)	B	Guías para cables (2 unidades)
A	Tornillos de fijación (2 unidades)					
B	Guías para cables (2 unidades)					
8	Tire con cuidado de los cables del motor del eje 2 hasta la máxima longitud posible.					
9	Guíe el arnés de cables y presiónelo/tire de él con cuidado hacia dentro por debajo del motor del eje 2 hasta la máxima longitud posible, pero sin dañar ninguno de los cables.   <b>Nota</b> ¡No utilice una fuerza excesiva!					


Continúa en la página siguiente



### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

Acción	Información						
<p>10 <i>Eleve con cuidado el brazo superior, el brazo inferior y la carcasa de giro y bájelos cerca de la base del robot, a la máxima distancia que permita el arnés de cables (aún conectado).</i></p> <p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>No estire el arnés de cables.</p>	<p> <b>Recomendación</b></p> <p>Utilice una caja maciza de un tamaño adecuado y hecha de un material que no pueda causar ningún daño al robot. Coloque cierta cantidad de plástico en el fondo de la caja para crear un "lecho" adecuado sobre el que apoyar el robot.</p>						
<p>11 Retire los tornillos de fijación que sujetan la abrazadera de cables a la placa de giro.</p> <p> <b>Nota</b></p> <p>¡Deje montadas las bridas de cables y abrazaderas!</p>	 <p style="text-align: center;">xx1300001596</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td>Placa de giro</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td>Abrazadera para cable</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td>Tornillos de fijación (2+2 unidades)</td> </tr> </table>	A	Placa de giro	B	Abrazadera para cable	C	Tornillos de fijación (2+2 unidades)
A	Placa de giro						
B	Abrazadera para cable						
C	Tornillos de fijación (2+2 unidades)						
<p>12  <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>¡Asegúrese de que el arnés de cables no sufra daños en este proceso!</p>							

#### Retirada, paso 3 - Base

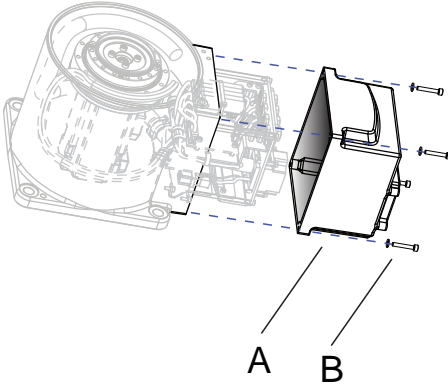
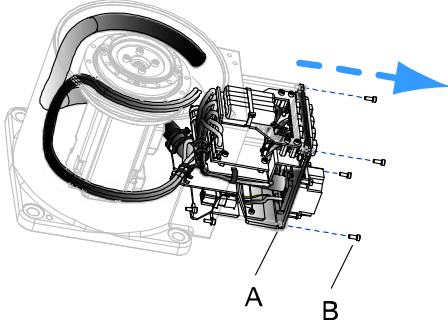

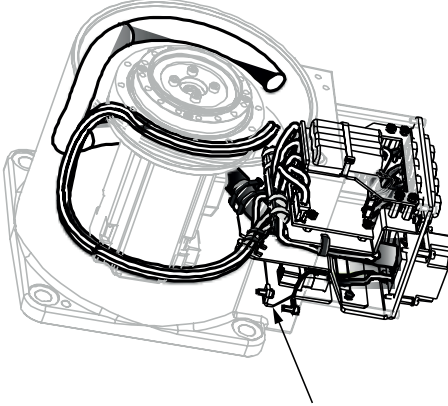
Acción	Información
<p>1  <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a></p>	

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación


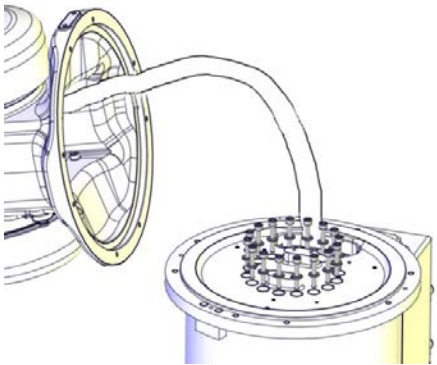

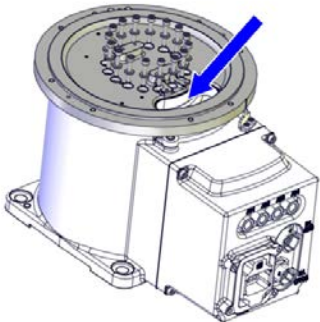
	Acción	Información				
2	Retire la <i>cubierta de la base</i> .	 <p>xx0900000829</p> <table border="1" data-bbox="954 748 1407 842"> <tr> <td>A</td> <td>Cubierta de la base</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Tornillos de fijación (4 unidades)</td> </tr> </table>	A	Cubierta de la base	B	Tornillos de fijación (4 unidades)
A	Cubierta de la base					
B	Tornillos de fijación (4 unidades)					
3	Retire la placa con la tarjeta EIB y la batería montadas y tire de la placa hacia fuera para poder alcanzar el conector del cable de la batería.	 <p>xx0900000831</p> <table border="1" data-bbox="954 1240 1407 1335"> <tr> <td>A</td> <td>Placa</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Tornillos de fijación (4 unidades)</td> </tr> </table>	A	Placa	B	Tornillos de fijación (4 unidades)
A	Placa					
B	Tornillos de fijación (4 unidades)					
4	 <p><b>¡CUIDADO!</b></p> <p>¡Desconecte con mucho cuidado el conector del cable de la batería! ¡Si ejerce una fuerza excesiva, existe riesgo de dañar el conector!</p>					
5	Afloje los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan la abrazadera de cables a los conectores.	 <p>xx1500000002</p>				

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

	Acción	Información
6	Corte las bridas de cables que conectan los cables de motor del eje 1 a la base.	
7	Desconecte los cables de motor del eje 1.	

#### Retirada, paso 4 - Motor del eje 1 con caja reductora


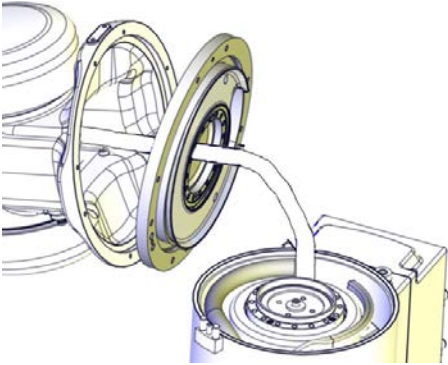

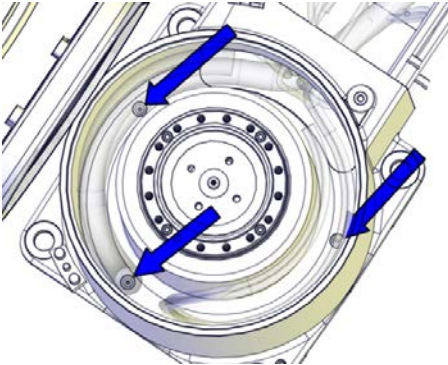


	Acción	Información						
1	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>							
2	Retire los tornillos de fijación que sujetan la placa de giro.	 <p>xx1300001605</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Tornillos de fijación y arandelas (16 + 16 unidades)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Placa de giro</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Base</td> </tr> </tbody> </table>	A	Tornillos de fijación y arandelas (16 + 16 unidades)	B	Placa de giro	C	Base
A	Tornillos de fijación y arandelas (16 + 16 unidades)							
B	Placa de giro							
C	Base							
3	 <b>Recomendación</b> Anote la posición de la placa de giro antes de retirarla.	 <p>xx1400002558</p>						

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

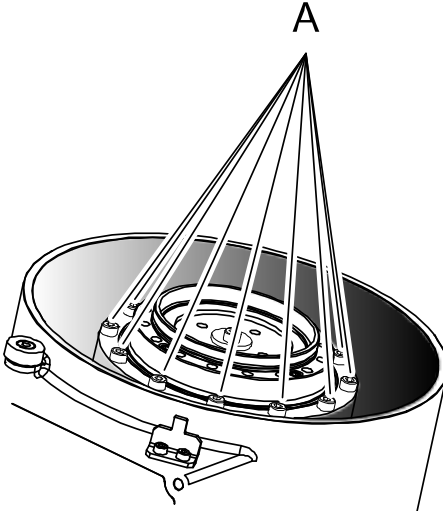
Continuación

	Acción	Información
4	<p>Levante con cuidado la placa de giro y colóquela cerca del resto del sistema de brazos retirado del robot. Utilice los orificios de acceso para forzar la separación de la placa de giro.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>¡No dañe el arnés de cables!</p>	 <p>xx1300001606</p>
5	<p> ¡CUIDADO!</p> <p>Proteja la caja reductora del polvo y/o partículas extrañas.</p>	
6	<p>Retire el tornillo del centro de la placa de giro.</p>	
7	<p>Retire los tornillos de fijación que sujetan la guía para cables.</p>	 <p>xx1300001607</p>
8	<p>Levante con cuidado la guía para cables, moviéndola por encima del arnés de cables y colocándola cerca del resto de las piezas retiradas del robot.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>¡No dañe el arnés de cables en este proceso!</p>	 <p>xx1300001608</p>

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información		
9	<p>Retire los tornillos de fijación que sujetan el motor del eje 1 a la caja reductora.</p>	 <p>xx0900001054</p> <table border="1" data-bbox="986 873 1436 918"> <tr> <td>A</td> <td>Tornillos de fijación (12 unidades)</td> </tr> </table>	A	Tornillos de fijación (12 unidades)
A	Tornillos de fijación (12 unidades)			
10	<p>Presione con cuidado los cables del motor del eje 1 a través del rebaje, mientras levanta al mismo tiempo el motor del eje 1 con la caja reductora.</p> <p><b>!</b> ¡CUIDADO!</p> <p>Levante sujetando firmemente por el motor y la caja reductora para no dañar ninguno de los componentes.</p>	<p><b>!</b> ¡CUIDADO!</p> <p>¡Los conectores pueden quedarse atascados en el espacio reducido que permite el rebaje!</p>		

#### Montaje del motor y la caja reductora del eje 1

Utilice estos procedimientos para montar tanto el motor como la caja reductora del eje 1.

**!** ¡CUIDADO!

Ponga el máximo cuidado al realizar estos procedimientos. El arnés de cables permanecerá montado o parcialmente montado durante los procedimientos.

#### Montaje, paso 1 - Motor del eje 1 con caja reductora

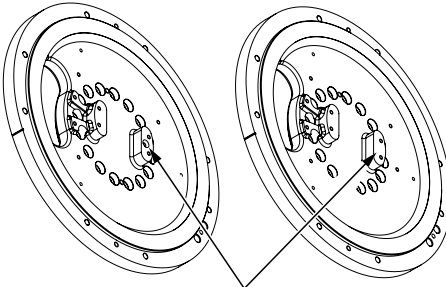
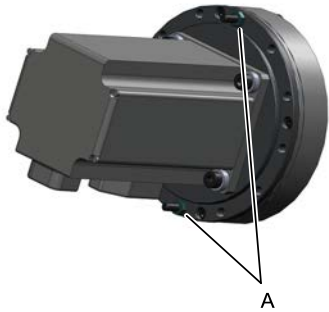

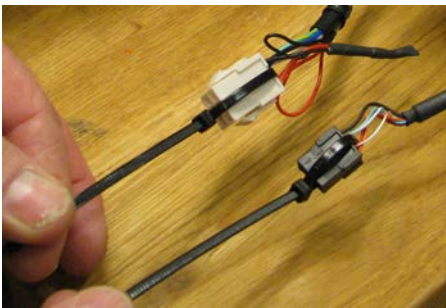
	Acción	Información
1	<p>Limpie las superficies de contacto entre la brida del motor y la base para eliminar restos antiguos de Loctite y otros tipos de suciedad.</p> <p>Asegúrese de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• todas las superficies de montaje están limpias de restos antiguos de Loctite y otros tipos de suciedad y no presentan daños</li> <li>• el motor y la caja reductora están limpios y no presentan daños.</li> </ul>	

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

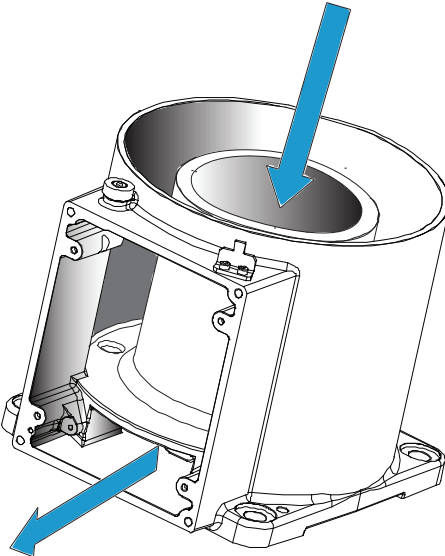
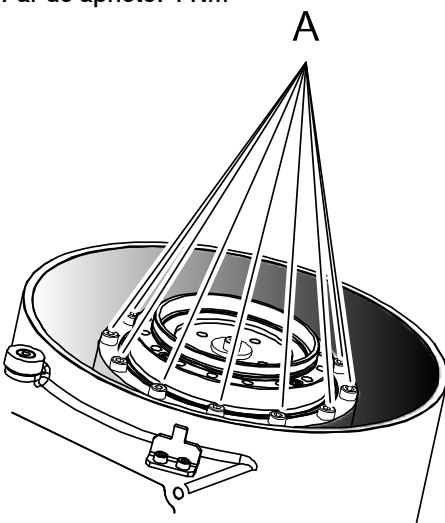
Continuación

	Acción	Información		
2	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>			
3	Si el robot cuenta con un orificio de salida de aire: retire el tornillo del orificio de salida de aire de la placa de giro para liberar la presión del interior de la base.	 <p>xx1500000112</p>		
4	Retire los dos tornillos con tuercas que sujetan el motor del eje 1 y la caja reductora durante el transporte.	 <p>xx0900001050</p> <table border="1" data-bbox="959 1160 1407 1256"> <tr> <td data-bbox="959 1160 1007 1256">A</td> <td data-bbox="1007 1160 1407 1256">Tornillos y tuercas de fijación (2 unidades) utilizados durante el transporte</td> </tr> </table>	A	Tornillos y tuercas de fijación (2 unidades) utilizados durante el transporte
A	Tornillos y tuercas de fijación (2 unidades) utilizados durante el transporte			
5	 <p><b>Recomendación</b></p> <p>Extienda los cables de conexión del motor con bridas de cables para facilitar la salida de los cables a través de la base.</p>	 <p>xx1500000003</p>		

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación


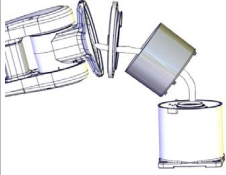
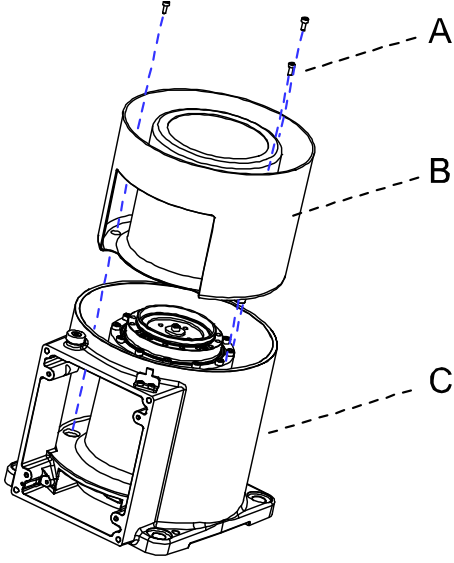
	Acción	Información		
6	Sostenga el motor del eje 1 y presione con cuidado los cables de motor a través del rebaje de la parte inferior de la base.	 <p>xx1300001117</p>		
7	Antes de montar el motor del eje 1 con la caja reductora, busque la posición de los tornillos de fijación en la cual los cables de motor lleguen a la máxima distancia en el interior de la base. Con el motor y la caja reductora montados y los cables de motor asomando por el orificio, retire las bridas de cables.			
8	Asegure el motor del eje 1 con la caja reductora.	<p>Par de apriete: 4 Nm</p>  <p>xx0900001054</p> <table border="1" data-bbox="986 1758 1436 1825"> <tr> <td data-bbox="986 1758 1029 1825">A</td> <td data-bbox="1029 1758 1436 1825">Tornillo de fijación, M4x40 q12.9 (12 uds.)</td> </tr> </table>	A	Tornillo de fijación, M4x40 q12.9 (12 uds.)
A	Tornillo de fijación, M4x40 q12.9 (12 uds.)			

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

Acción	Información						
<p>9 Mueva con cuidado la guía para cables por encima del arnés de cables y móntela en la base.</p> <p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Asegúrese de no dañar el paquete de cables.</p>  <p>xx1300001608</p>	 <p>xx0900000800</p> <table border="1" data-bbox="954 913 1410 1077"> <tr> <td data-bbox="959 920 1002 954">A</td> <td data-bbox="1007 920 1406 981">Tornillos de fijación de fijación M3x8 q12.9 (3 uds.)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="959 987 1002 1021">B</td> <td data-bbox="1007 987 1406 1021">Guía para cables</td> </tr> <tr> <td data-bbox="959 1028 1002 1061">C</td> <td data-bbox="1007 1028 1406 1061">Base</td> </tr> </table>	A	Tornillos de fijación de fijación M3x8 q12.9 (3 uds.)	B	Guía para cables	C	Base
A	Tornillos de fijación de fijación M3x8 q12.9 (3 uds.)						
B	Guía para cables						
C	Base						
<p>10 Fije la guía para cables con sus tornillos de fijación.</p>	<p>Par de apriete: 2 Nm.</p>						
<p>11 Aplique grasa para cables a las superficies interiores de la guía para cables.</p>							

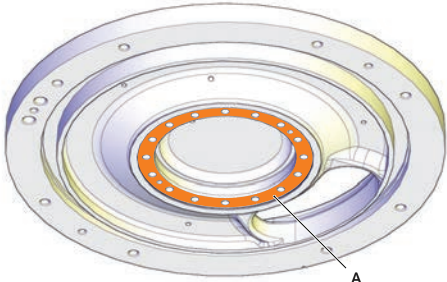
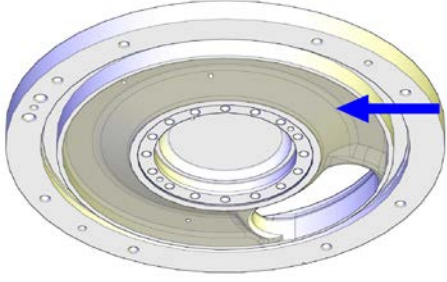
### Montaje, paso 2 - Base

Acción	Información
<p>1 Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p>	
<p>2 Limpie las superficies de contacto entre la base y la placa de giro para eliminar restos antiguos de Loctite y otros tipos de suciedad.</p>	
<p>3 Limpie el orificio avellanado de la placa de giro y el tornillo.</p>	

Continúa en la página siguiente



### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

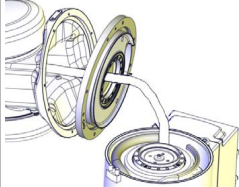
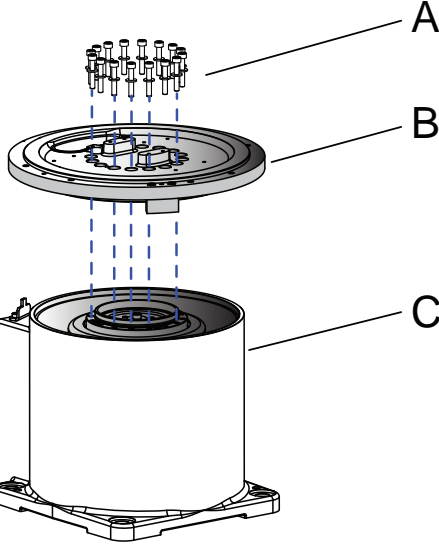
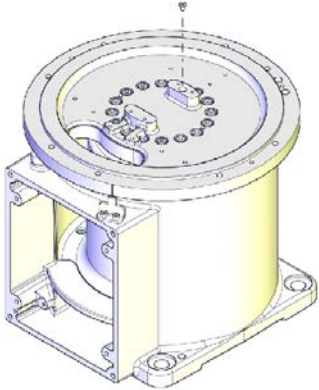

	Acción	Información		
4	<p>Aplique sellante para bridas (Loctite 574) en las superficies de montaje de la placa de giro y la caja reductora.</p>	 <p>xx0900000835</p> <table border="1" data-bbox="987 674 1436 719"> <tr> <td data-bbox="987 674 1034 719">A</td> <td data-bbox="1034 674 1436 719">Área en la que aplicar el Loctite 574</td> </tr> </table>	A	Área en la que aplicar el Loctite 574
A	Área en la que aplicar el Loctite 574			
5	<p>Aplique una delgada capa de grasa para cables a la superficie de plástico de la parte de la guía para cables que se fija a la placa de giro.</p>	 <p>xx1300001125</p>		
6	<p>Aplique grasa para cables en los cables y mangueras antes de introducir el paquete hacia el interior a través de la guía para cables.</p>			

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

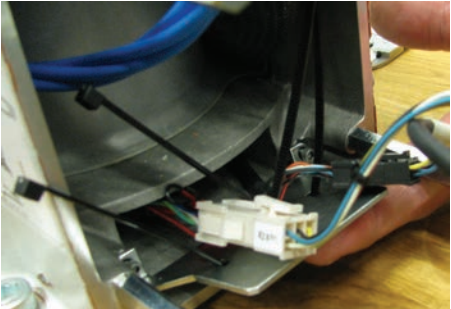



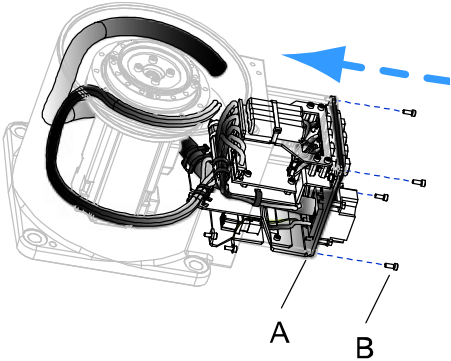
### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información						
7	<p>Monte la placa de giro mientras a la vez organiza el arnés de cables en la guía para cables.</p>  <p>xx1300001606</p> <p><b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Tenga cuidado para no dañar el arnés de cables.</p>	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx0900000799</p> <table border="1" data-bbox="957 936 1406 1099"> <tr> <td>A</td> <td>Tornillos de fijación y arandelas M4x25 q 12.8 (16+16 uds.)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Placa de giro</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Base</td> </tr> </table>	A	Tornillos de fijación y arandelas M4x25 q 12.8 (16+16 uds.)	B	Placa de giro	C	Base
A	Tornillos de fijación y arandelas M4x25 q 12.8 (16+16 uds.)							
B	Placa de giro							
C	Base							
8	<p>Vuelva a colocar el tornillo en el orificio de salida de aire de la placa de giro y aplíquelo Loctite 243.</p>	 <p>xx1700000769</p>						
9	<p>Conecte los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP1</li> <li>• R2.ME1</li> </ul>							
10	<p> <b>Recomendación</b></p> <p>Para facilitar el montaje de las bridas de cables, afloje levemente los tornillos que sujetan la placa.</p>							

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación


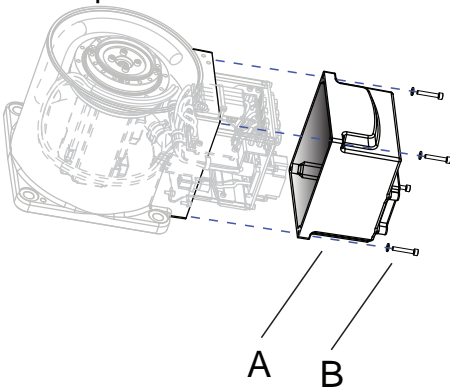
	Acción	Información
11	Sujete los conectores a la placa con bridas de cables.	 <p>xx1400002559</p>
12	Monte los tornillos de fijación que sujetan la placa de cables, si los había retirado.	
13	<p>Reconecte con cuidado el conector del cable de la batería.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>Si ejerce una fuerza excesiva al conectar el cable de la batería, existe riesgo de dañar el conector.</p> <p> <b>Recomendación</b></p> <p>Si deja desatornillados los tornillos de fijación que sujetan la abrazadera con la batería, le resultará más fácil conectar el cable de la batería.</p>	
14	Sujete la abrazadera con la batería (si la había retirado).	
15	Asegúrese de que el cable de tierra esté conectado y no presente daños.	
16	<p>Presione con cuidado la placa hacia el interior con la tarjeta EIB y la batería hacia el interior de la base.</p> <p> <b>Nota</b></p> <p>¡Asegúrese de que los cables queden colocados correctamente y de que ningún cable sufra daños!</p>	 <p>xx0900000836</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Placa</li> <li>• B: Tornillos de fijación M3x8 q12.8 (4 uds.)</li> </ul>
17	Sujete la placa con sus tornillos de fijación.	Par de apriete: 2 Nm.

Continúa en la página siguiente


## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

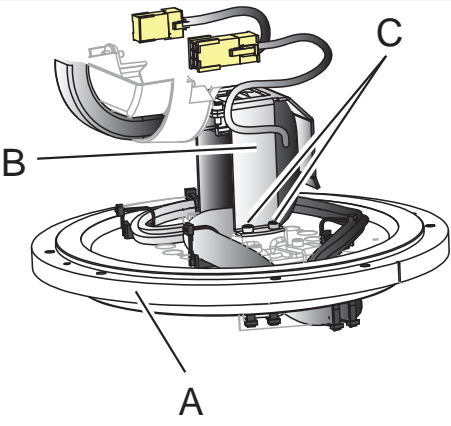

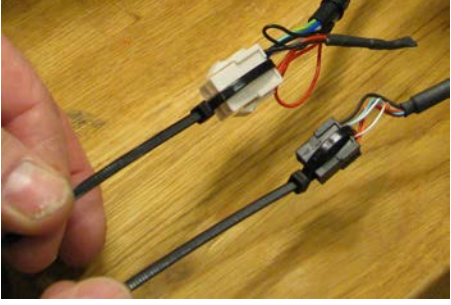
	Acción	Información
18	<p>Monte con cuidado la cubierta de la base.</p> <p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>Asegúrese de no dañar los cables en el proceso.</p>	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx0900000829</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Cubierta de la base</li> <li>• B: Tornillos de fijación M4x25 q12.8 (4 uds.)</li> </ul>

### Montaje, paso 3 - Carcasa de giro

	Acción	Información
1	<p>Limpe los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p>	
2	<p>Levante la carcasa de giro y el sistema de brazos (brazos superior e inferior) y sostenga las piezas en ángulo para poder montar el soporte para cables en la placa de giro.</p> <p> <b>Recomendación</b></p> <p>La forma más sencilla y segura de hacerlo es que dos personas lo hagan conjuntamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persona 1: sostiene el sistema de brazos en ángulo</li> <li>• Persona 2: monta el soporte para cables.</li> </ul>	

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

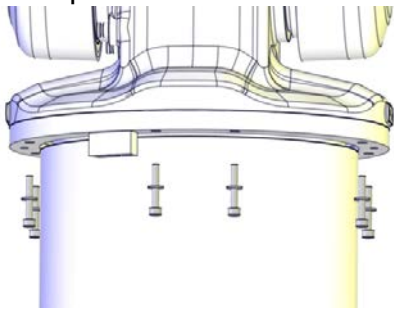
Acción	Información						
3	<p>Sujete el soporte para cables.</p>  <p>xx1300001596</p> <table border="1" data-bbox="986 779 1439 943"> <tr> <td>A</td> <td>Placa de giro</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Abrazadera para cable</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Tornillos de fijación M4x25 q12.8 (2+2 uds.)</td> </tr> </table>	A	Placa de giro	B	Abrazadera para cable	C	Tornillos de fijación M4x25 q12.8 (2+2 uds.)
A	Placa de giro						
B	Abrazadera para cable						
C	Tornillos de fijación M4x25 q12.8 (2+2 uds.)						
4	<p>Mientras mantiene elevado el sistema de brazos en ángulo, presione con cuidado los cables del motor del eje 2 para introducirlos en la carcasa de giro, uno a cada lado del motor.</p>						
5	<p> <b>Recomendación</b></p> <p>Extienda los cables de conexión del motor con bridas de cables para facilitar la salida de los cables a través de la base.</p>  <p>xx1500000003</p> <p><i>Figure 4.1:</i></p>						
6	<p>Presione con cuidado el resto de los cables para introducirlos en la carcasa de giro.</p>						
7	<p>Limpie las superficies de contacto entre la placa de giro y la carcasa de giro para eliminar restos antiguos de Loctite y otros tipos de suciedad.</p>						
8	<p>Mueva con cuidado la carcasa de giro por encima del arnés de cables y póngala en la posición de montaje.</p>						

*Continúa en la página siguiente*


## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

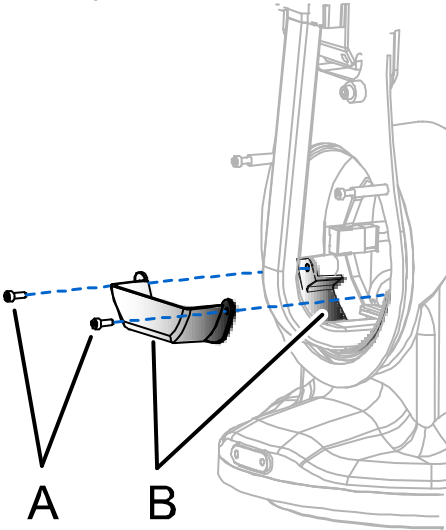
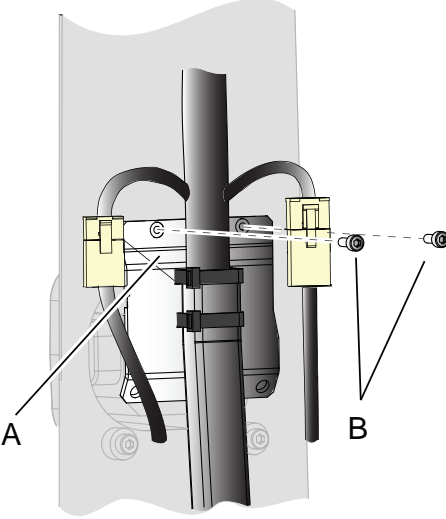
	Acción	Información
9	Fije la carcasa de giro con los seis tornillos de fijación que es posible alcanzar en este momento.	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx1300001604</p> <p>M4x25 (6 uds.) Tornillos de fijación M4x25 q12.9 (6 uds.)</p>

#### Montaje, paso 4 - Procedimiento final

	Acción	Información
1	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
2	<p>Conecte los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP2</li> <li>• R2.ME2</li> </ul>	
3	<p>Organice los cables del motor del eje 2 de forma que no sufran daños.</p>	
4	<p>Asegure los cables de motor alrededor del motor del eje 2 con una brida de cables.</p>	

Continúa en la página siguiente

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora Continuación

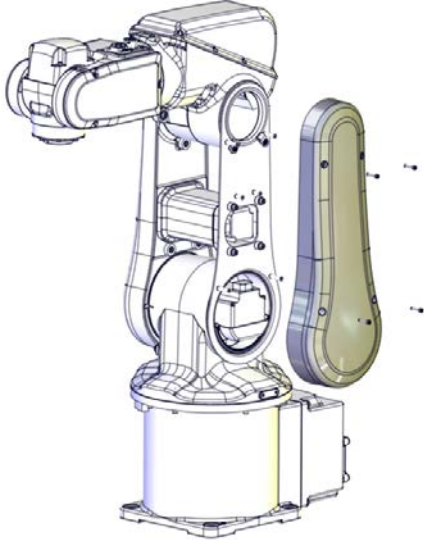


	Acción	Información				
5	Monte las dos guías para cables.	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000857</p> <table border="1" data-bbox="986 920 1434 1010"> <tr> <td>A</td> <td>Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Guías para cables (2 unidades)</td> </tr> </table>	A	Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)	B	Guías para cables (2 unidades)
A	Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)					
B	Guías para cables (2 unidades)					
6	Monte la abrazadera de cables en la placa del brazo inferior.	 <p>xx0900000879</p> <table border="1" data-bbox="986 1603 1434 1693"> <tr> <td>A</td> <td>Abrazadera para cable</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)</td> </tr> </table>	A	Abrazadera para cable	B	Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)
A	Abrazadera para cable					
B	Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)					
7	Lubrique el interior de la cubierta del brazo inferior con grasa para cables.					

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.1 Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información
8	Monte la cubierta del brazo inferior.	<p>Par de apriete: 2 Nm</p>  <p>xx1300001124</p>
9	Encienda el robot.	
10	Encienda el controlador y mueva manualmente el robot hasta la posición de calibración.	
11	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
12	Mueva el eje 1 hasta la posición de 90° para poder llegar a los dos tornillos de fijación restantes que sujetan la carcasa de giro.	
13	Calibre de nuevo el robot.	Consulte el capítulo: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Calibración en la página 225.</a></li></ul>
14	 <b>PELIGRO</b> Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a>	



## 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir:

- motor del eje 2 con su caja reductora.

La caja reductora del eje 2 forma parte del motor del eje 2 al pedirlo como repuesto. El procedimiento siguiente describe la sustitución del motor y de la caja reductora del eje 2 como una unidad. Para obtener más información acerca de cómo sustituir la caja reductora del eje 2, póngase en contacto con **ABB**.



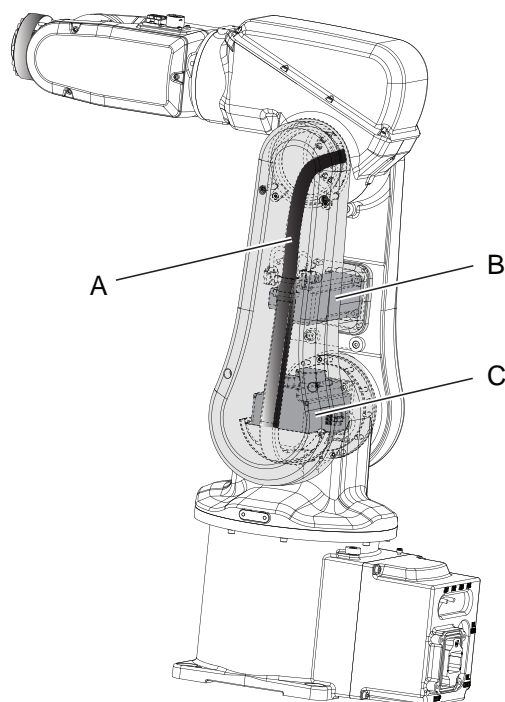
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

### Ubicación del motor del eje 2 con caja reductora

El motor del eje 2 con caja reductora se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx0900000847

A	Arnés de cables
B	Motor del eje 3
C	Motor del eje 2 con caja reductora

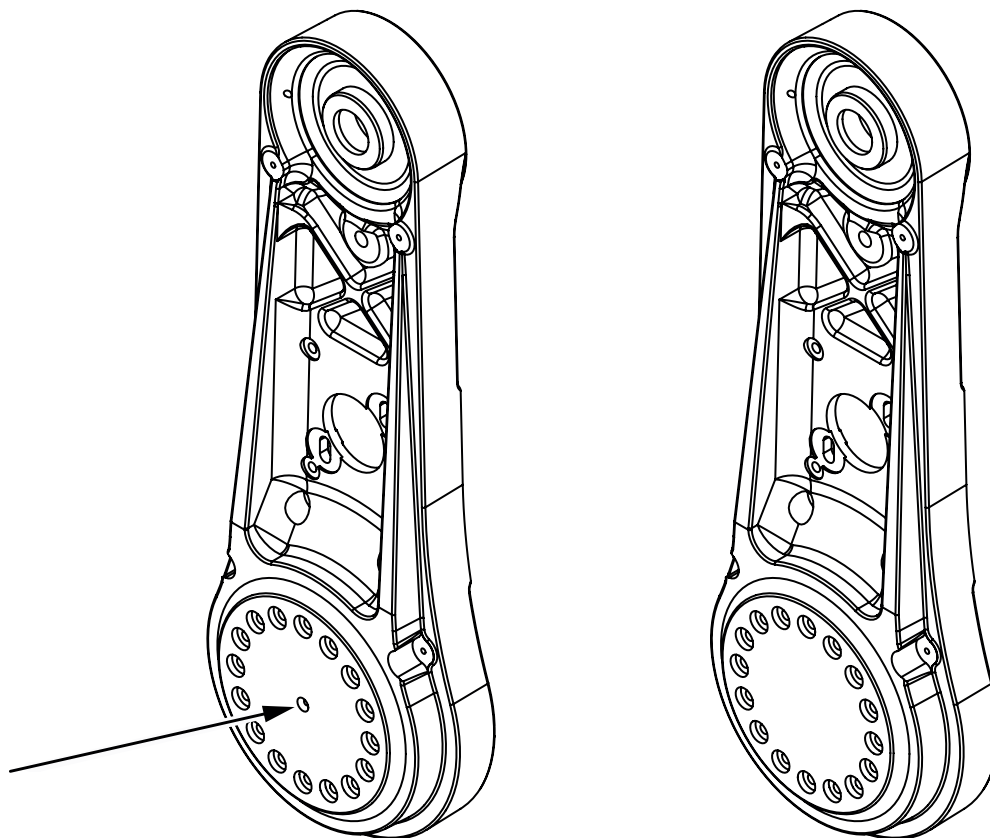
*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

#### Continuación

La carcasa del brazo inferior existe con dos diseños diferentes. Uno de los diseños presenta un orificio de salida de aire, mientras que el otro no lo tiene.



xx150000113

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Loctite 7063	Para eliminar residuos de Loctite.
Loctite 574	Cantidad: 2 ml.

#### Retirada del motor del eje 2 con caja reductora

Utilice este procedimiento para retirar el motor del eje 2 con su caja reductora.



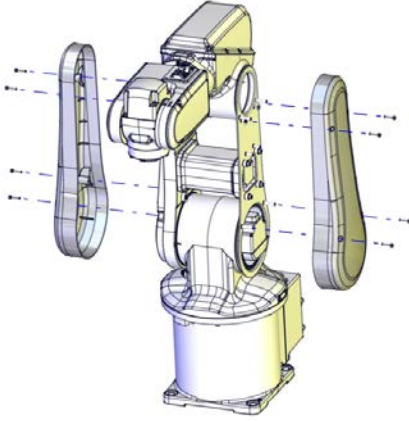


**¡CUIDADO!**

Ponga el máximo cuidado al realizar estos procedimientos. El arnés de cables permanecerá montado o parcialmente montado durante los procedimientos.

Continúa en la página siguiente

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora Continuación

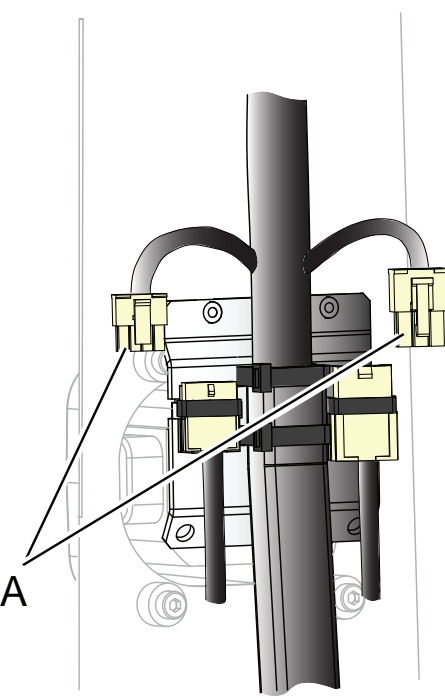
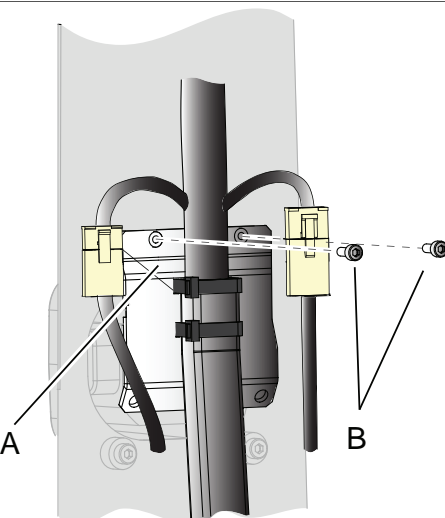
	Acción	Información
1	Mueva manualmente el robot hasta la posición de calibración.	
2	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
3	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>	
4	Retire las cubiertas del brazo inferior de ambos lados del brazo inferior.	 <p data-bbox="986 1285 1091 1301">xx0900000848</p>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

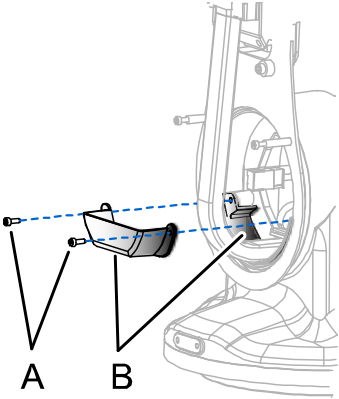
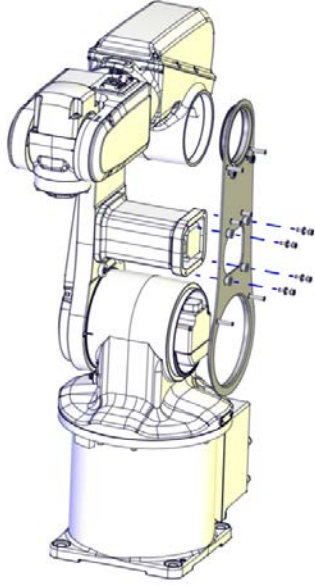
### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información
5	<p>Desconecte los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP3</li><li>• R2.ME3</li></ul>	 <p>xx0900000850</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Conectores</li></ul>
6	<p>Desatornille los tornillos de fijación que sujetan la abrazadera de cables para desconectar el arnés de cables del brazo inferior.</p>	 <p>xx0900000879</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Tornillos de fijación (2 unidades)</li></ul>

Continúa en la página siguiente

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora Continuación

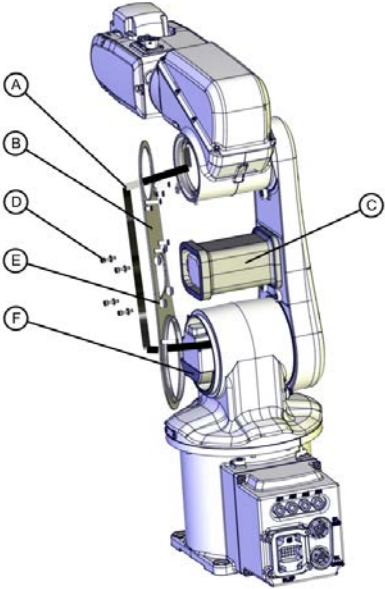
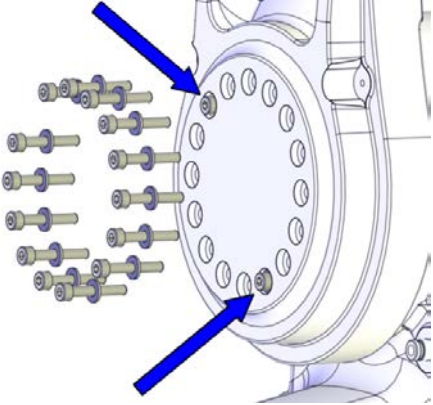
	Acción	Información
7	Retire las dos guías para cables.	 <p>xx0900000857</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (2+2 unidades)</li> <li>• B: Guías para cables (2 unidades)</li> </ul>
8	Desatornille los tornillos de fijación que sujetan la placa del brazo inferior a la cubierta de motor.	 <p>xx1300001123</p>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

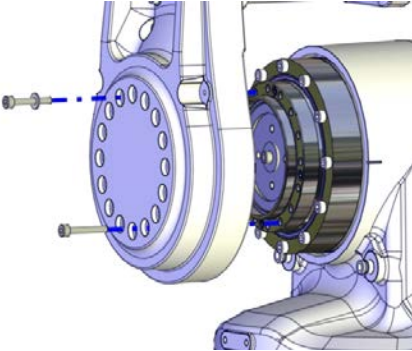


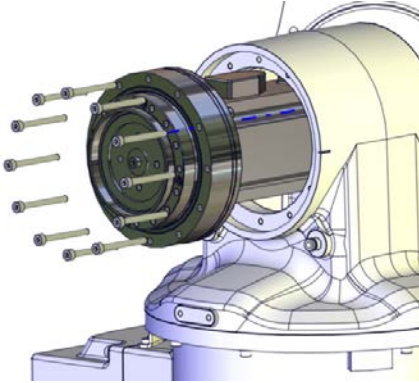
### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información
9	Tire hacia fuera con cuidado del arnés de cables hasta el máximo posible sin causar daños y coloque la placa del brazo inferior en ángulo.	 <p>xx0900000851</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Arnés de cables</li><li>• B: Placa del brazo inferior</li><li>• C: Cubierta del motor</li><li>• D: Tornillos de fijación (4 unidades)</li><li>• E: Orificios para tornillos de fijación (4 unidades)</li><li>• Fax: Guía para cables</li></ul>
10	Deje montados dos tornillos de fijación y desatornille los tornillos restantes que sujetan el brazo inferior a la caja reductora del eje 2.	 <p>xx1300001121</p>
11	Sujete firmemente los brazos superior e inferior.	

Continúa en la página siguiente

4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora  
Continuación

	Acción	Información
12	Desatornille con cuidado los dos tornillos de fijación restantes que sujetan el brazo inferior a la caja reductora del eje 2.	 xx1300001119
13	<b>Diseño del orificio de ventilación:</b> Retire el tornillo de la placa de giro.	
14	Coloque con cuidado los brazos inferior y superior a un lado de la carcasa de giro y la base, asegurándose de no dañar el arnés de cables.   <b>Recomendación</b>  Coloque el sistema de brazos sobre plástico o en una caja que tenga los cantos blandos. El sistema de brazos debe colocarse de una forma en la que no pueda moverse por sí solo ni ser movido.	
15	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP2</li> <li>• R2.ME2</li> </ul>	
16	Desatornille los tornillos de fijación y las arandelas planas que sujetan el motor del eje 2 con su caja reductora a la carcasa de giro; retire con cuidado el motor del eje 2.   <b>¡CUIDADO!</b>  Con el fin de no causar daños en ninguna pieza, sostenga las dos piezas sujetándolas firmemente mientras retira el motor con su caja reductora.	 xx1300001120

**Montaje del motor del eje 2 con su caja reductora**

Utilice este procedimiento para montar el motor del eje 2 con su caja reductora.

 **¡CUIDADO!**


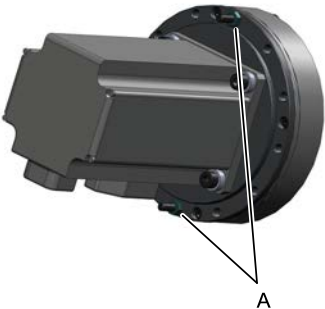
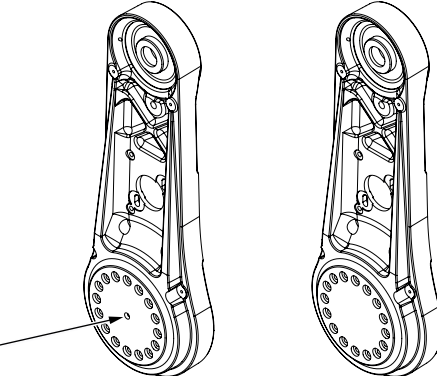
Ponga el máximo cuidado al realizar estos procedimientos. El arnés de cables permanecerá montado o parcialmente montado durante los procedimientos.

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora


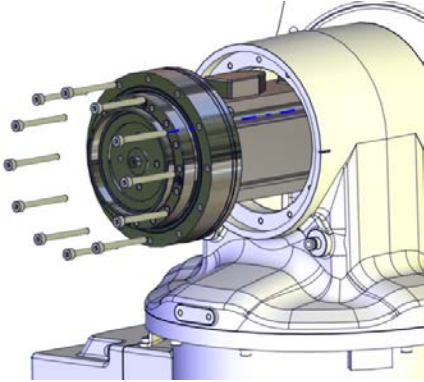
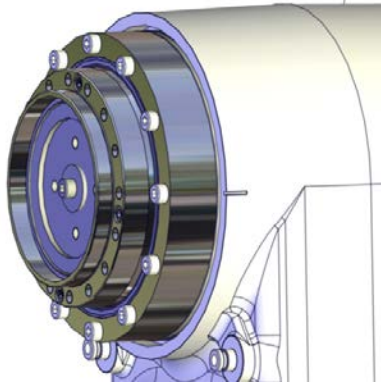
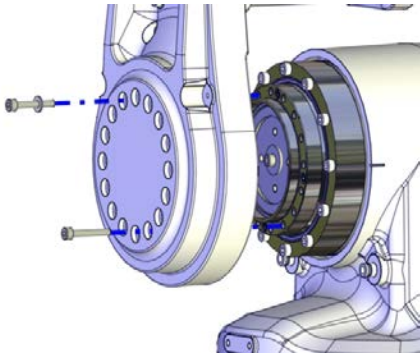
Continuación

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Antes del montaje, asegúrese de que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• todas las superficies de montaje están limpias y no presentan daños</li> <li>• el motor y la caja reductora están limpios y no presentan daños.</li> </ul>	 <b>Recomendación</b> Utilice Loctite 7063 (Superclean).
3	Retire los dos tornillos con las tuercas que sujetan el motor del eje 2 a la caja reductora mientras los transporta.	 <p>xx0900001050</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos con tuercas, usados durante el transporte (2 unidades)</li> </ul>
4	Elimine los restos antiguos de Loctite y cualquier otra suciedad de las superficies de montaje del brazo inferior.	
5	Limpie el tornillo y el orificio avellanado de la placa de giro.	
6	Introduzca en la caja reductora la misma cantidad de grasa que había retirado anteriormente.	
7	Si el robot cuenta con un orificio de salida de aire: retire el tornillo del orificio de salida de aire de la carcasa del brazo inferior para liberar la presión del interior del brazo inferior.	 <p>xx1500000113</p>
8	Aplique sellante de bridas (Loctite 574) en las superficies de montaje del brazo inferior y de la caja reductora.	

Continúa en la página siguiente



### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora Continuación

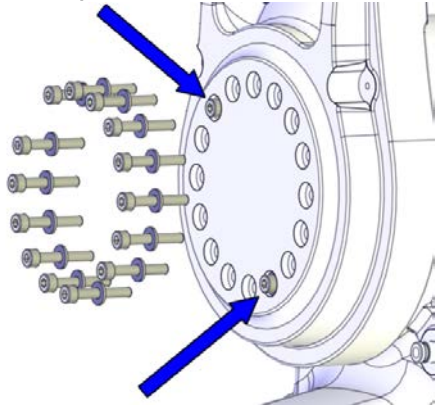
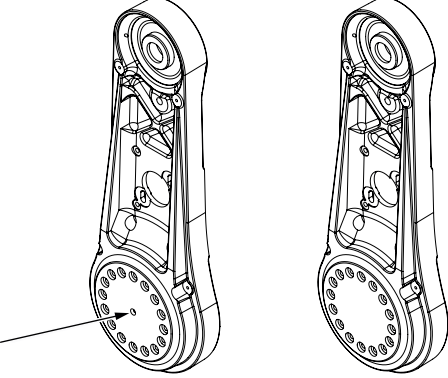

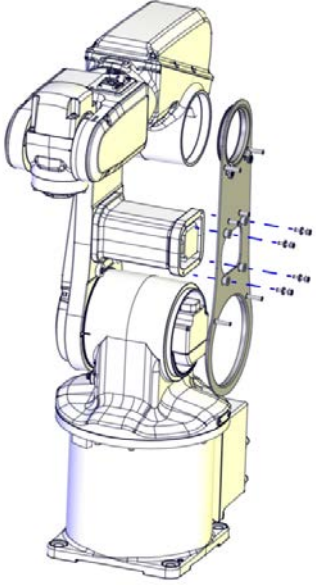
	Acción	Información
9	<p>Coloque el motor del eje 2 con su caja reductora en la carcasa de giro.</p> <p> ¡CUIDADO!</p> <p>Con el fin de no causar daños en ninguna pieza, sostenga las dos piezas sujetándolas firmemente mientras monta el motor con su caja reductora.</p>	 <p>xx1300001120</p>
10	<p>Fije el motor del eje 2 y la caja reductora a la carcasa de giro con sus tornillos de fijación.</p>	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx1300001122</p> <p>Tornillos de fijación M4x20 q12.9 (12 uds.)</p>
11	<p>Mientras sostiene los brazos superior e inferior, sujete el brazo inferior al motor del eje 2 y la caja reductora con dos tornillos de fijación.</p>	 <p>xx1300001119</p>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación


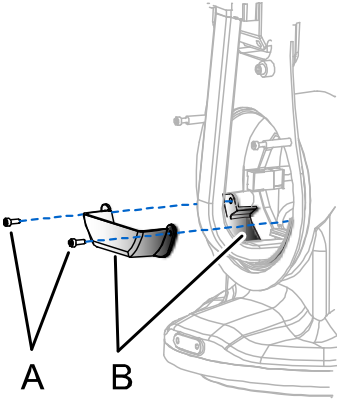
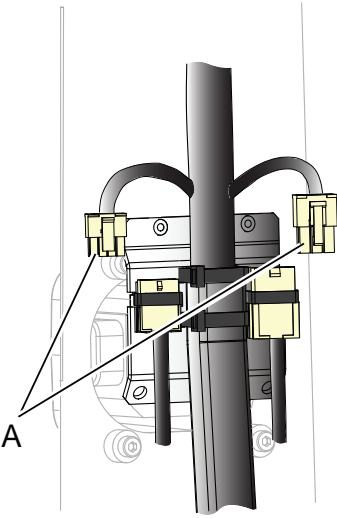
### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

Continuación

Acción	Información
<p>12 Fije el motor del eje 2 y la caja reductora al brazo inferior con los tornillos de fijación restantes. Apriete todos los tornillos.</p>	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx1300001121</p> <p>Tornillos de fijación M4x25 q12.9 y arandelas (16 + 16 uds.)</p>
<p>13 Si el robot cuenta con un orificio de salida de aire: aplique Loctite 243 y monte el tornillo en el orificio de salida de aire de la carcasa del brazo inferior.</p>	 <p>xx1500000113</p>
<p>14 Monte la placa del brazo inferior.</p> <p> <b>Nota</b></p> <p>¡Asegúrese de que la placa del brazo inferior quede centrada!</p>	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx1300001123</p> <p>Tornillos de fijación M4x16 q12.9 y arandelas (4 + 4 uds.)</p>

Continúa en la página siguiente

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora Continuación

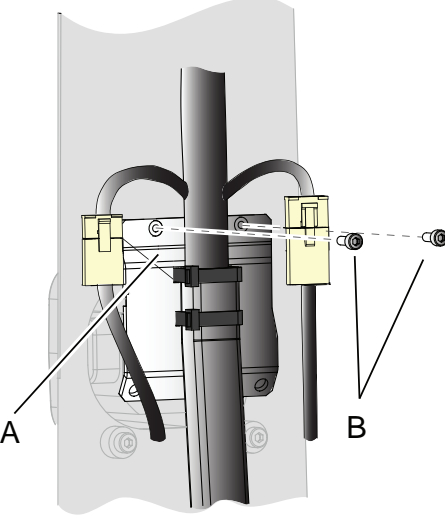

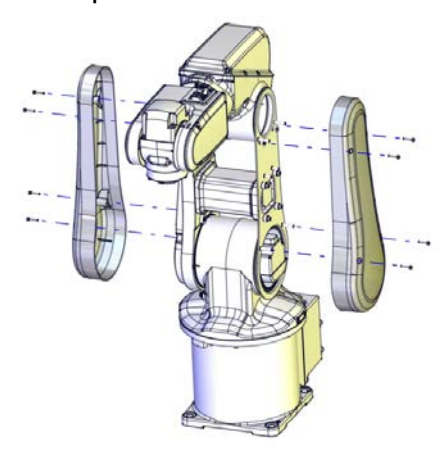
	Acción	Información
15	Reconecte los cables de motor del eje 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP2</li> <li>• R2.ME2</li> </ul>	
16	Asegure los cables de motor alrededor del motor del eje 2 con bridas de cables.   <b>Nota</b>  Ponga la brida a un lado para permitir que la cubierta del brazo inferior encaje correctamente.	
17	Monte las dos guías para cables.	Par de apriete: 1 Nm.   xx0900000857  <b>Piezas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)</li> <li>• B: Guías para cables (2 unidades)</li> </ul>
18	Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP3</li> <li>• R2.ME3.</li> </ul>	 xx0900000850  <b>Conectores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: R2.ME3</li> <li>• B: R2.MP3</li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora

Continuación

Acción	Información
19 Monte la abrazadera de cables en el brazo inferior.	 <p>xx0900000879</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Tornillos de fijación M3x8 (2 uds.)</li></ul>
20  <b>PELIGRO</b> ¡Asegúrese de que el arnés de cables esté intacto y que quede conectado correctamente en todos los ejes!	
21 Monte las <i>cubiertas del brazo inferior</i> .	<p>Par de apriete: 2 Nm.</p>  <p>xx0900000848</p>
22 Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	




#### Nota

Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.

Continúa en la página siguiente

### 4.7.2 Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora Continuación

	Acción	Información
23	Calibre de nuevo el robot.	Consulte el capítulo: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Calibración en la página 225.</a></li></ul>
24	 <b>PELIGRO</b>  Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a>	

## 4 Reparación

### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora

### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora

#### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir el motor del eje 3.

Para saber cómo sustituir la caja reductora del eje 3, consulte la sección:

- [Sustitución de la caja reductora del eje 3 en la página 221](#)



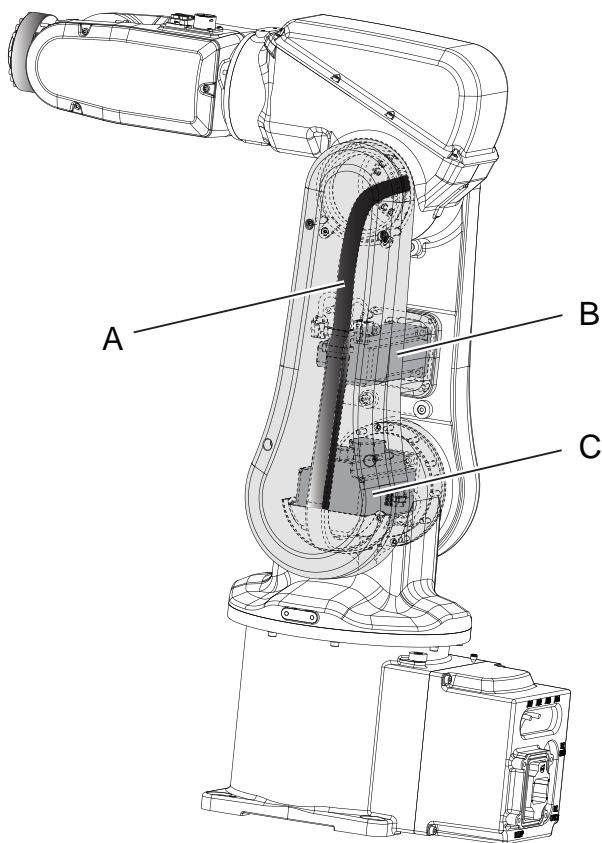
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar cualquier trabajo de reparación.

[Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115](#)

#### Ubicación del motor del eje 3

El motor del eje 3 se encuentra en el lugar mostrado en la figura.



xx0900000847

A	Arnés de cables
B	Motor del eje 3
C	Motor del eje 2

*Continúa en la página siguiente*



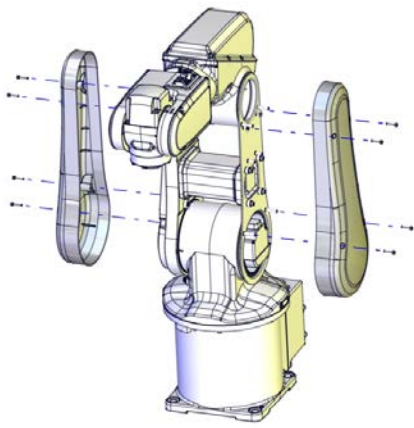
### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora Continuación

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.
Sellante de bridas (Loctite 574)	Cantidad: 2 ml.

#### Retirada del motor del eje 3

Utilice este procedimiento para sustituir el motor del eje 3.

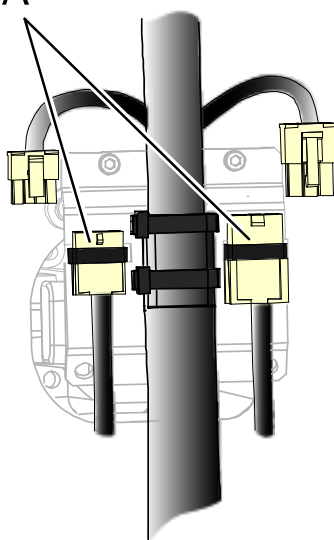
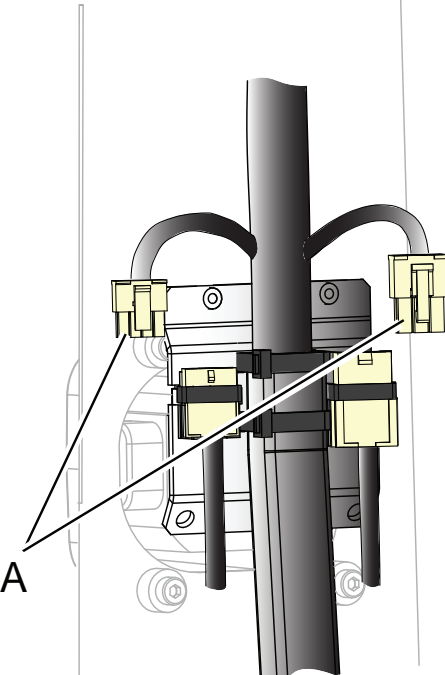
	Acción	Información
1	Asegure el sistema de brazos antes de retirar el motor del eje 3.	
2	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
3	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas en la página 115</a> .	
4	Retire las <i>cubiertas del brazo inferior</i> de ambos lados del brazo inferior.	 xx0900000848

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora

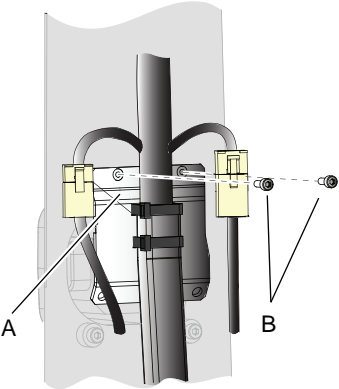
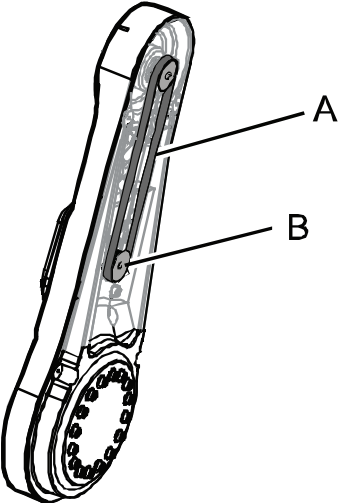
Continuación

	Acción	Información
5	Corte las <i>bridas para cables</i> que fijan los conectores.	<p>A</p>  <p>xx0900000849</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Bridas para cables (2 unidades)</li></ul>
6	Desconecte los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP3</li><li>• R2.ME3.</li></ul>	<p>A</p>  <p>xx0900000850</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Conectores R2.MP3 y R2.ME3</li></ul>

Continúa en la página siguiente



### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora Continuación

	Acción	Información
7	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan la <i>abrazadera para cables</i> .	 <p>xx0900000879</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Abrazadera para cable</li> <li>• B: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> </ul>
8	Aparte levemente el <i>arnés de cables</i> hacia un lado.	
9	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>motor del eje 3</i> .	
10	Retire la <i>correa de temporización</i> de las <i>poleas</i> del motor del eje.	 <p>xx0900000876</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Correa de temporización</li> <li>• B: Poleas (2 unidades)</li> </ul>
11	Retire el motor.	

#### Montaje del motor del eje 3

Utilice este procedimiento para montar el motor del eje 3.

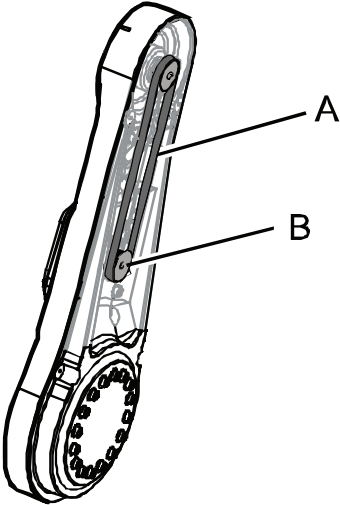

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</i>	

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

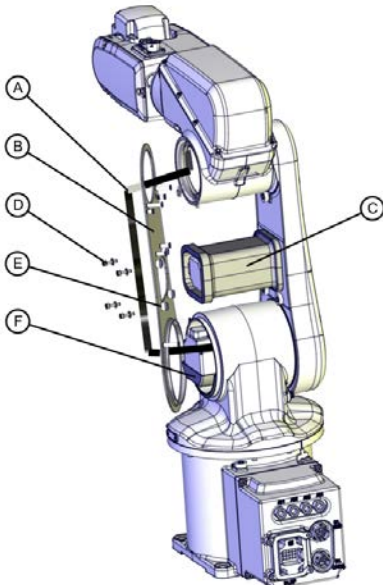
### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora

#### Continuación

	Acción	Información
2	Asegúrese de que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• todas las superficies de montaje están limpias y no presentan daños</li> <li>• el motor y la caja reductora están limpios y no presentan daños.</li> </ul>	
3	Coloque el <i>motor del eje 3</i> en la <i>cubierta del motor</i> .	
4	Monte la <i>correa de temporización</i> en las <i>poleas</i> .	 <p data-bbox="954 1048 1061 1070">xx0900000876</p> <p data-bbox="954 1086 1037 1108">Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Correa de temporización</li> <li>• B: Poleas (2 unidades)</li> </ul>
5	Apriete los <i>tornillos de fijación</i> y las <i>arandelas</i> que sujetan el motor, sólo lo suficiente para poder mover el motor.	
6	Mueva el motor hasta una posición en la que se consiga una buena <i>tensión en la correa de temporización</i> .   <b>Nota</b> ¡No estire en exceso la correa de temporización!	Para obtener más detalles acerca de cómo ajustar la correa de temporización, consulte <a href="#">Ajuste de la correa de temporización del eje 3 en la página 96</a> . Correa nueva: F = 18-19,7 N Correa usada: F = 12,5-14,3 N
7	Fije el <i>motor del eje 3</i> con sus <i>tornillos de fijación</i> y <i>arandelas</i> .	Par de apriete: 4 Nm.

Continúa en la página siguiente

### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora Continuación

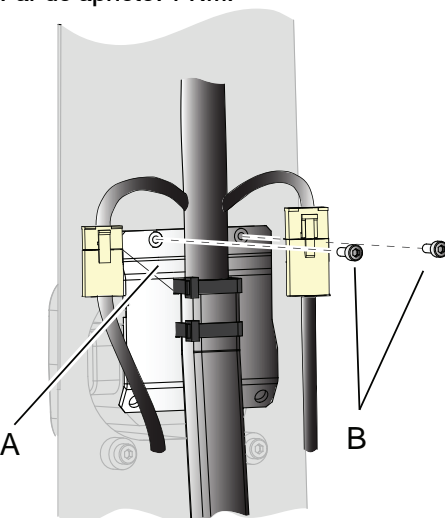

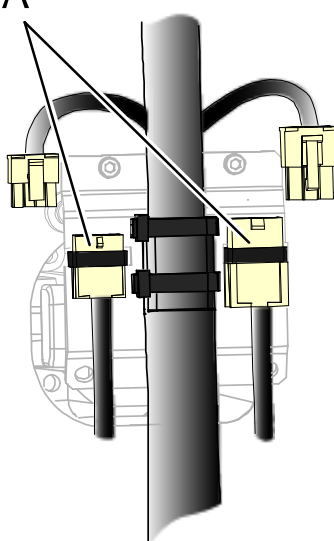
	Acción	Información
8	Monte la <i>placa del brazo inferior</i> .	<p>Par de apriete: 4 Nm.</p>  <p>xx0900000851</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Arnés de cables</li> <li>• B: Placa del brazo inferior</li> <li>• C: Cubierta del motor</li> <li>• D: Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• E: Orificios para tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• Fax: Guía para cables</li> </ul>
9	<p>Vuelva a conectar los conectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP3</li> <li>• R2.ME3.</li> </ul>	

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación

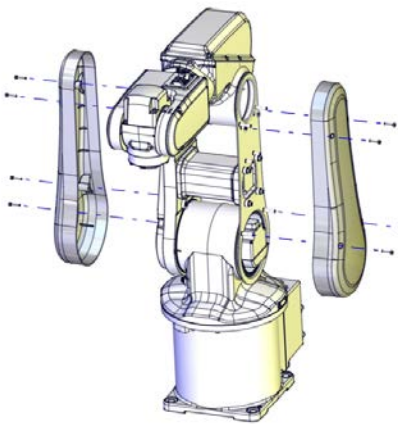


### 4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora

Continuación

	Acción	Información
10	Sujete el arnés de cables montando la <i>abrazadera para cables</i> en la placa del brazo inferior.	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000879</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Abrazadera para cable</li><li>• B: Tornillos de fijación (2 unidades)</li></ul>
11	Sujete los conectores con <i>bridas de cables</i> .  <b>Nota</b> Ponga la brida para cables en un lado para permitir que la cubierta del brazo inferior encaje correctamente.	<p>A</p>  <p>xx0900000849</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Bridas de cables (2 uds.)</li></ul>

Continúa en la página siguiente

4.7.3 Sustitución del motor del eje 3 con su caja reductora  
Continuación

	Acción	Información
12	Monte las <i>cubiertas del brazo inferior</i> .	Par de apriete: 1 Nm.  <small>xx0900000848</small>
13	Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <i>Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</i>  <b>Nota</b> Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.	
14	Calibre de nuevo el robot.	Consulte el capítulo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Calibración en la página 225.</i></li> </ul>
15	 <b>PELIGRO</b> Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <i>El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</i>	

## 4 Reparación

---

### 4.7.4 Sustitución del motor del eje 4 con su caja reductora

### 4.7.4 Sustitución del motor del eje 4 con su caja reductora

---

#### Introducción

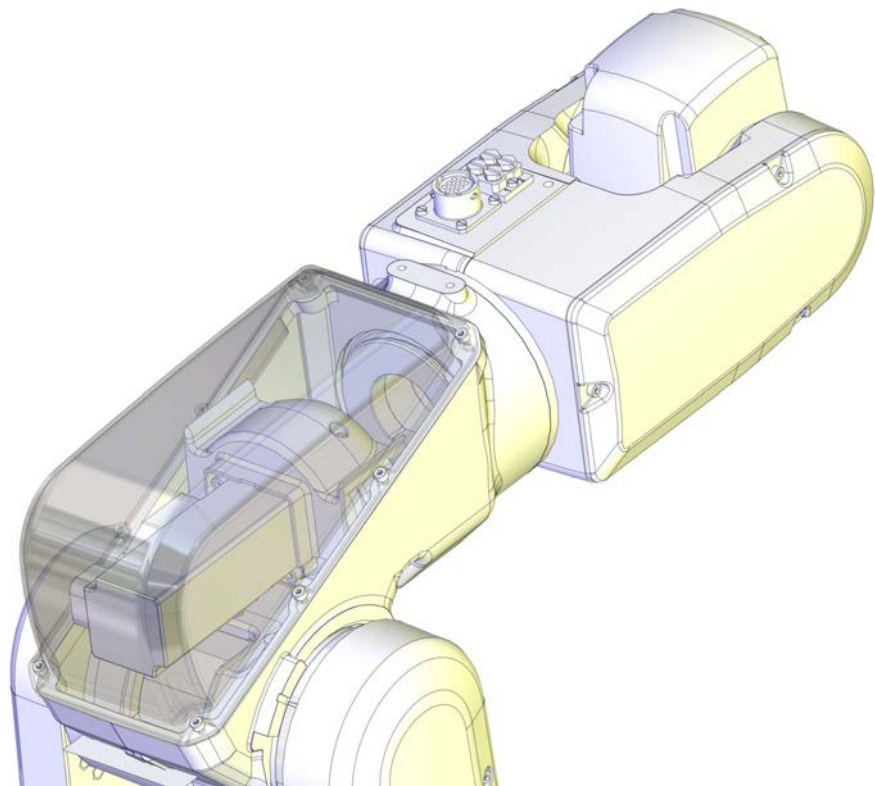
El motor del eje 4 se suministra como parte del brazo superior al pedirlo como repuesto.

La forma de sustituir el brazo superior completo se describe en la sección:

- [Sustitución del brazo superior en la página 153](#)

#### Ubicación del motor del eje 4 con su caja reductora

El motor del eje 4 con su caja reductora se encuentra en el lugar indicado en la figura:



xx090000785

## 4.7.5 Sustitución del motor del eje 5

### Introducción

Este procedimiento describe cómo sustituir:

- motor del eje 5 con su polea.



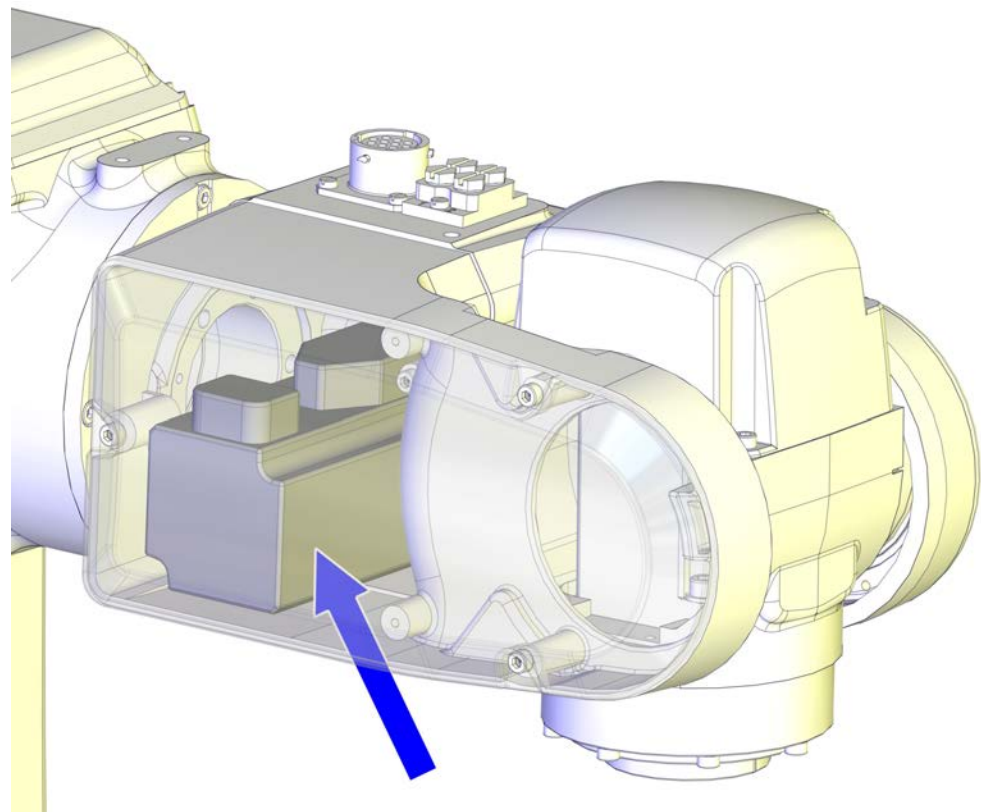
**¡CUIDADO!**

Lea siempre la sección "Procedimientos generales" antes de realizar ningún trabajo de reparación.

*Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115*

### Ubicación del motor del eje 5

El motor del eje 5 se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx090000890

### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261.</a>

*Continúa en la página siguiente*

## 4 Reparación



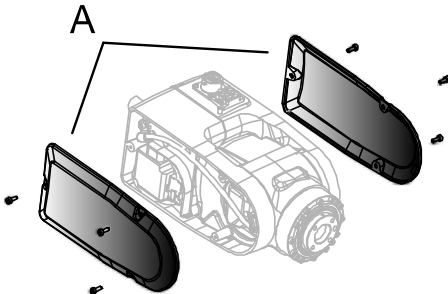
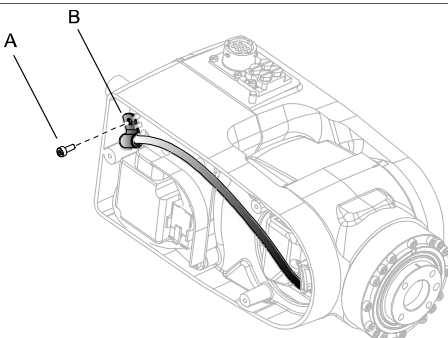
### 4.7.5 Sustitución del motor del eje 5

Continuación

Equipo	Nota
Es posible que se requieran otras herramientas y otros procedimientos. Consulte las referencias a estos procedimientos en las siguientes instrucciones detalladas.	En estos procedimientos se incluyen referencias a las herramientas necesarias.

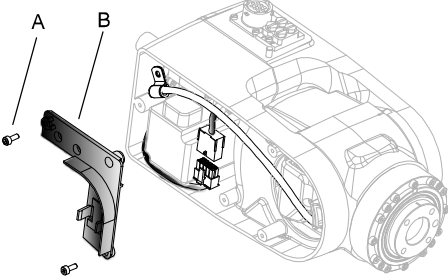
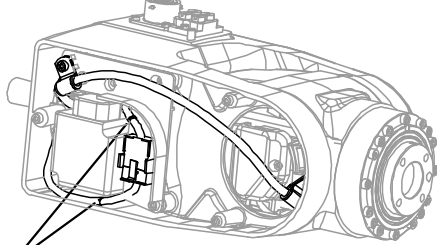
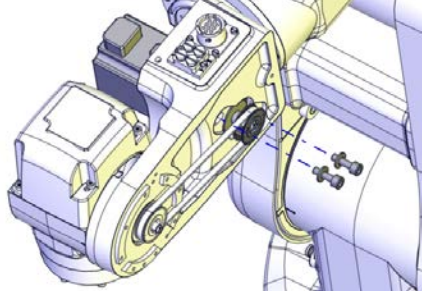
#### Retirada del motor del eje 5 con su polea

Utilice este procedimiento para retirar el motor del eje 5 con su polea.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	 <b>¡CUIDADO!</b> Corte siempre la pintura con un cuchillo y lije el borde pintado al desmontar las piezas del robot. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115.</a>	
3	Retire las <i>cubiertas laterales de la muñeca</i> de ambos lados de la muñeca.	 <p>xx0900000886</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Cubiertas laterales de la muñeca (2 unidades)</li> </ul>
4	Afloje el <i>tornillo de fijación</i> que sujeta la <i>pinza</i> .	 <p>xx0900000887</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Tornillo de fijación</li> <li>B: Abrazadera</li> </ul>

Continúa en la página siguiente



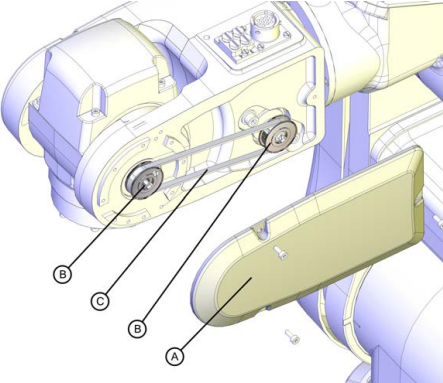
	Acción	Información
5	Retire el <i>soporte de conector</i> .	 <p>xx0900000888</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li> <li>• B: Soporte de conector</li> </ul>
6	Corte las <i>bridas para cables</i> .	 <p>A</p> <p>xx0900001009</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Bridas para cables (2 unidades)</li> </ul>
7	Desconecte los conectores del motor del eje 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>• R2.MP5</li> <li>• R2.ME5</li> </ul>	
8	Desatornille los <i>tornillos de fijación</i> que sujetan el <i>motor del eje 5</i> .	 <p>xx1100000960</p>

Continúa en la página siguiente

## 4 Reparación

### 4.7.5 Sustitución del motor del eje 5

Continuación

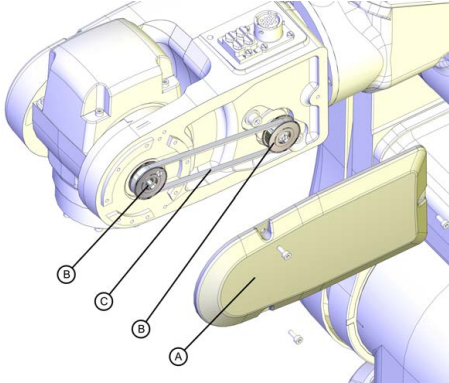
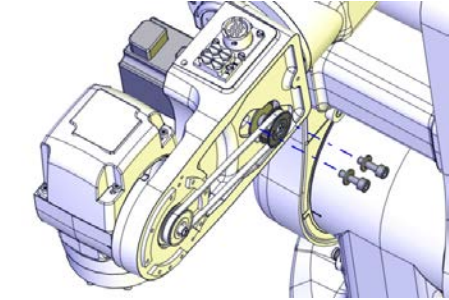

	Acción	Información
9	Retire la <i>correa de temporización</i> de las <i>poleas</i> .	 <p>xx0900000611</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Cubierta del lado de la muñeca</li><li>• B: Polea (2 unidades)</li><li>• C: Correa de temporización</li></ul>
10	Retire el motor con su polea.	

### Montaje del motor del eje 5

Utilice este procedimiento para montar el motor del eje 5.

	Acción	Información
1	Limpie los puntos de unión que se hayan abierto. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a>	
2	Compruebe si: <ul style="list-style-type: none"><li>• todas las superficies de montaje están limpias y no presentan daños</li><li>• el motor está limpio y no presenta daños.</li></ul>	
3	Coloque el motor en el alojamiento de la muñeca.	
4	Vuelva a conectar los conectores: <ul style="list-style-type: none"><li>• R2.MP5</li><li>• R2.ME5</li></ul>	

Continúa en la página siguiente

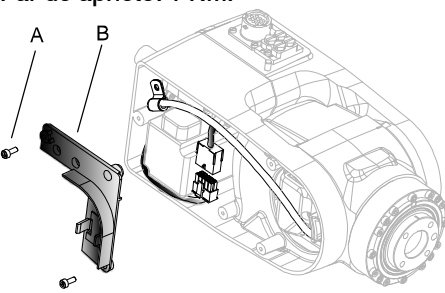
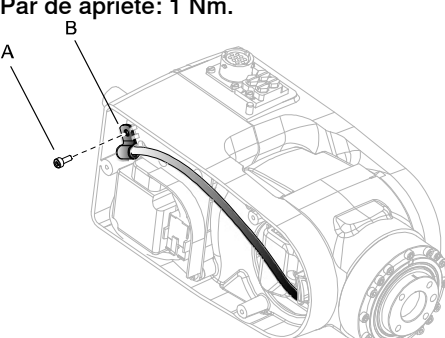
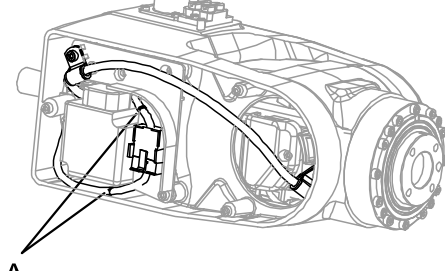
	Acción	Información
5	Monte la <i>correa de temporización</i> en las <i>poleas</i> .	 <p>xx0900000611</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Cubierta del lado de la muñeca</li> <li>• B: Polea (2 unidades)</li> <li>• C: Correa de temporización</li> </ul>
6	Apriete los <i>tornillos de fijación</i> y las <i>arandelas</i> que sujetan el <i>motor</i> , sólo lo suficiente (2 Nm) para poder mover el motor.	 <p>xx1100000960</p> <p>Tornillos de fijación M5x16 q12.9 y arandelas (2 + 2 uds.)</p>
7	<p>Mueva el motor hasta una posición en la que se consiga una buena tensión en la <i>correa de temporización</i>.</p> <p> <b>Nota</b></p> <p>¡No estire en exceso la <i>correa de temporización</i>!</p>	<p>Para obtener más detalles acerca de cómo ajustar la <i>correa de temporización</i>, consulte <a href="#">Ajuste de la correa de temporización del eje 5 en la página 97</a>.</p> <p>Correa nueva: F = 7,6-8,4 N Correa usada: F = 5,3-6,1 N</p>
8	Fije el <i>motor del eje 5</i> con sus <i>tornillos de fijación</i> y <i>arandelas</i> .	Par de apriete: 4 Nm.

Continúa en la página siguiente

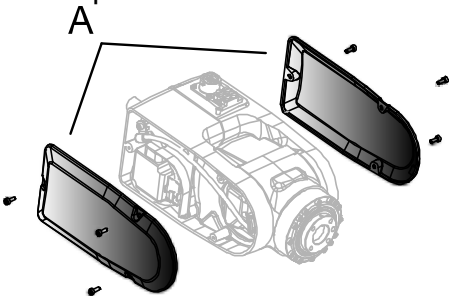


## 4 Reparación

### 4.7.5 Sustitución del motor del eje 5

Continuación

	Acción	Información
9	Monte el <i>soporte de conector</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000888</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillos de fijación (2 unidades)</li><li>• B: Soporte de conector</li></ul>
10	Monte la <i>pinza</i> con su <i>tornillo de fijación</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000887</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Tornillo de fijación</li><li>• B: Abrazadera</li></ul>
11	Sujete los cables con <i>bridas para cables</i> .	 <p>A</p> <p>xx0900001009</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A: Bridas para cables (2 unidades)</li></ul>

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
12	Monte las <i>cubiertas laterales de la muñeca</i> .	<p>Par de apriete: 1 Nm.</p>  <p>xx0900000886</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Cubiertas laterales de la muñeca (2 unidades)</li> </ul>
13	<p>Selle y pinte las juntas abiertas. Consulte <a href="#">Corte la pintura o superficie del robot antes de sustituir las piezas. en la página 115</a></p> <p> <b>Nota</b></p> <p>Después del trabajo de reparación, limpie el robot para que quede libre de partículas con alcohol en un paño sin hilas.</p>	
14	Calibre de nuevo el robot.	<p>Consulte el capítulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Calibración en la página 225.</a></li> </ul>
15	<p> <b>PELIGRO</b></p> <p>Asegúrese de que se cumplen todos los requisitos de seguridad al realizar la primera prueba de funcionamiento. Encontrará información más detallada en la sección <a href="#">El primer ensayo de funcionamiento puede causar lesiones o daños en la página 54.</a></p>	

## 4 Reparación

### 4.7.6 Sustitución del motor del eje 6

### 4.7.6 Sustitución del motor del eje 6

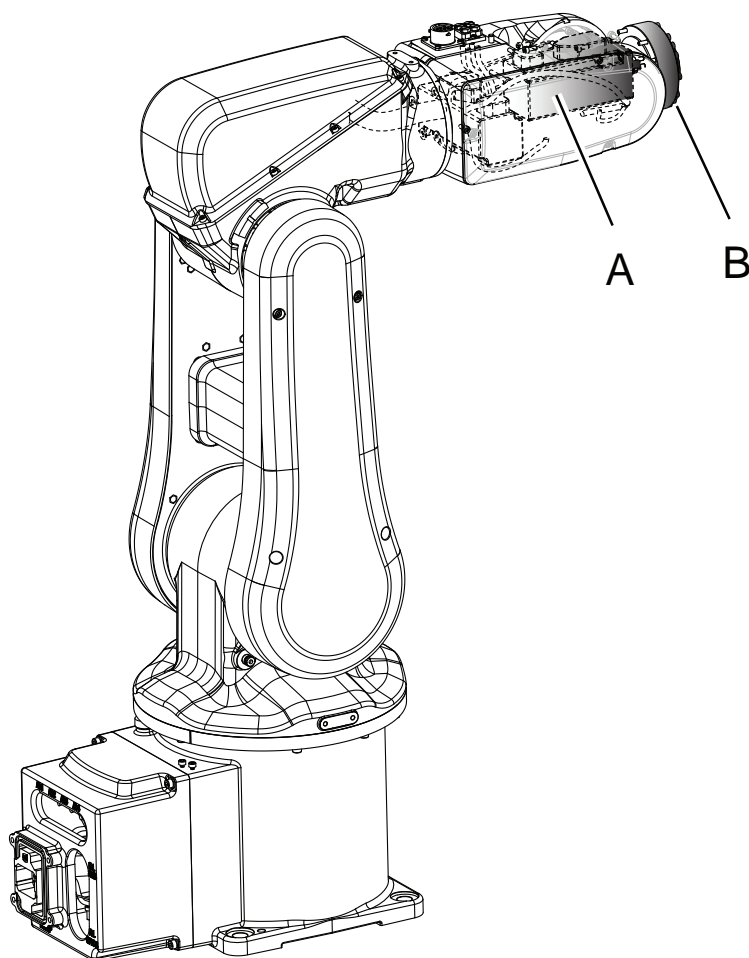
#### Introducción

El motor del eje 6 se entrega como parte del brazo superior. La forma de sustituir el brazo superior se indica en la sección [Sustitución del brazo superior en la página 153](#).

El motor del eje 6 forma parte del brazo superior al pedirlo como repuesto. Para más información acerca de cómo sustituir el motor del eje 6, **póngase en contacto con ABB**.

#### Ubicación del motor del eje 6

El motor del eje 6 se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx0900000910

A	Motor del eje 6
B	Caja reductora del eje 6

## 4.8 Cajas reductoras

### 4.8.1 Sustitución de la caja reductora del eje 1

---

#### Introducción

La caja reductora del eje 1 se suministra como parte del motor del eje 1. Para más información acerca de cómo sustituir el motor con la caja reductora del eje 1, consulte la sección [Sustitución del motor del eje 1 con su caja reductora en la página 167](#).

## 4 Reparación

---

### 4.8.2 Sustitución de la caja reductora del eje 2

### 4.8.2 Sustitución de la caja reductora del eje 2

---

#### Introducción

La caja reductora del eje 2 se suministra como parte del motor del eje 2. Para más información acerca de cómo sustituir el motor con la caja reductora del eje 2, consulte la sección [Sustitución del motor del eje 2 con su caja reductora en la página 189](#).



### 4.8.3 Sustitución de la caja reductora del eje 3

#### Descripción general

La caja reductora del eje 3 se suministra como parte del brazo inferior. Para más información acerca de cómo sustituir la caja reductora del eje 3, póngase en contacto con ABB.

#### Ubicación de la caja reductora del eje 3

La caja reductora del eje 3 se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx0900001040

A	Caja reductora del eje 3
B	Brazo inferior

## 4 Reparación

---

### 4.8.4 Sustitución de la caja reductora del eje 4

### 4.8.4 Sustitución de la caja reductora del eje 4

---

#### Introducción

La caja reductora del eje 4 se suministra como parte del brazo superior.

Para saber cómo sustituir el brazo superior, consulte:

- [Sustitución del brazo superior en la página 153](#)

Para más información acerca de cómo sustituir la caja reductora del eje 4, **póngase en contacto con ABB.**

### 4.8.5 Sustitución de la caja reductora del eje 5

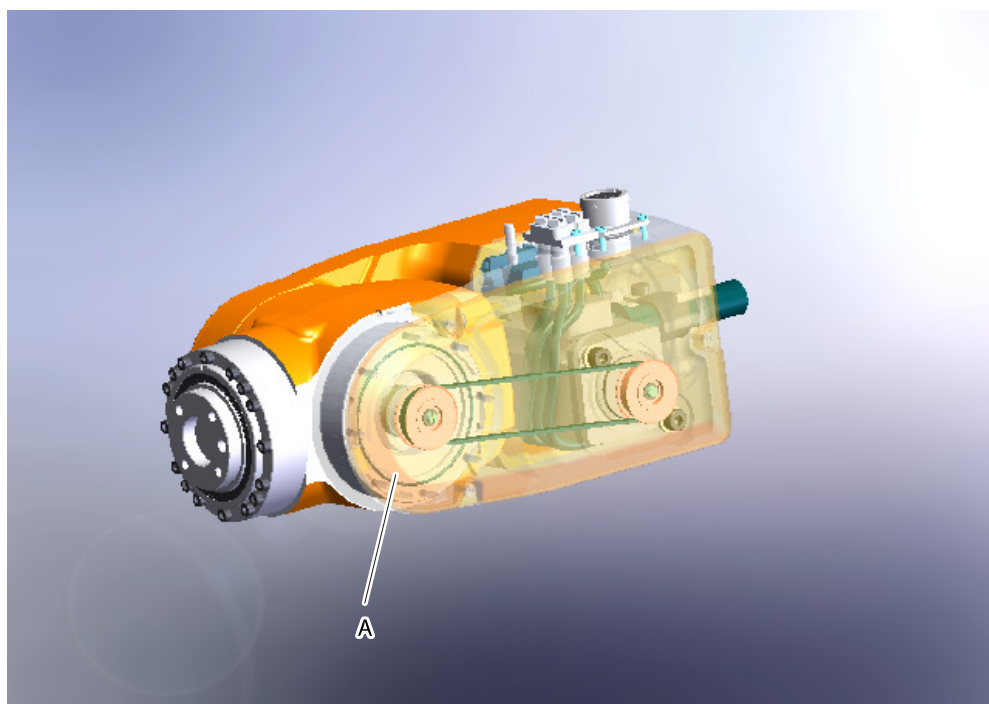
#### Descripción general

La caja reductora del eje 5 se suministra como parte del brazo superior. La forma de sustituir el brazo superior se describe en la sección [Sustitución del brazo superior en la página 153](#).

Para más información acerca de cómo sustituir la caja reductora del eje 5, póngase en contacto con ABB.

#### Ubicación de la caja reductora del eje 5

La caja reductora del eje 5 se encuentra en el lugar indicado en la figura.



xx0900001041

A	Caja reductora del eje 5
---	--------------------------

## 4 Reparación

### 4.8.6 Sustitución de la caja reductora del eje 6

### 4.8.6 Sustitución de la caja reductora del eje 6

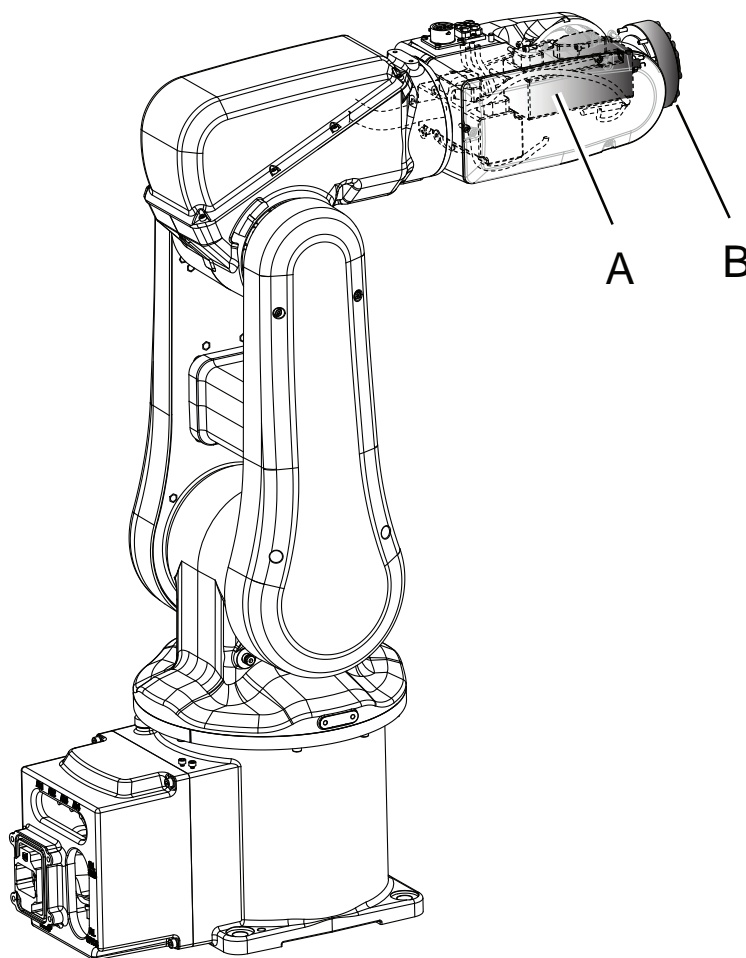
#### Introducción

La caja reductora del eje 6 se entrega como parte del brazo superior. La forma de sustituir el brazo superior se describe en la sección [Sustitución del brazo superior en la página 153](#).

Para más información acerca de cómo sustituir la caja reductora del eje 6, póngase en contacto con ABB.

#### Ubicación de la caja reductora del eje 6

La caja reductora del eje 6 se encuentra en el lugar indicado en la figura:



xx0900000910

A	Motor del eje 6
B	Caja reductora del eje 6

## 5 Calibración

### 5.1 Introducción a la calibración

#### 5.1.1 Introducción y terminología de calibración

##### Información de calibración

Este capítulo contiene información general sobre los métodos de calibración recomendados y detalla también los procedimientos para actualizar los cuentarrevoluciones, comprobar la posición de calibración, etc.

Las instrucciones detalladas sobre cómo realizar Axis Calibration se proporcionan en el FlexPendant durante el procedimiento de calibración. Para preparar la calibración con el método Axis Calibration, consulte [Calibración con el método Axis Calibration en la página 236](#).

##### Terminología de calibración

Término	Definición
Método de calibración	Un término colectivo para varios métodos que pueden estar disponibles para la calibración del robot de ABB. Cada método consta de diferentes rutinas de calibración.
Posición de sincronización	Una posición conocida del robot completo donde el ángulo de cada eje puede contrastarse con marcas de sincronización visuales.
Posición de calibración	Una posición conocida del robot completo que se utiliza para la calibración del robot.
Calibración estándar	Un término genérico para todos los métodos de calibración destinados a mover el robot hasta la posición de calibración.
Calibración fina	Una rutina de calibración que genera una nueva posición cero del robot.
Calibración de referencia	<p>Una rutina de calibración que, en el primer paso, genera una referencia a la posición cero actual del robot. La misma rutina de calibración puede emplearse posteriormente para recalibrar el robot de nuevo a la misma posición que cuando se guardó la referencia.</p> <p>Esta rutina es más flexible comparada con la calibración fina y se utiliza cuando se instalan herramientas y equipos del proceso.</p> <p>Requiere que se cree una referencia antes de usarla para recalibrar el robot.</p> <p>Requiere que el robot esté equipado con las mismas herramientas y equipos de procesos durante la calibración y durante la creación de los valores de referencia.</p>
Actualizar cuentarrevoluciones	Una rutina de calibración para realizar una calibración aproximada de cada eje del manipulador.
Marca de sincronización	Marcas visuales sobre los ejes del robot. Cuando las marcas están alineadas, el robot está en posición de sincronización.

## 5 Calibración

### 5.1.2 Métodos de calibración

### 5.1.2 Métodos de calibración

#### Descripción general

En esta sección se especifican los distintos tipos de calibración y los métodos de calibración proporcionados por ABB.

#### Tipos de calibración

Tipo de calibración	Descripción	Método de calibración
Calibración estándar	<p>El robot calibrado se sitúa en la posición de calibración.</p> <p>Los datos de calibración estándar se encuentran en la SMB (tarjeta de medida serie) o EIB del robot.</p> <p>En el caso de los robots con RobotWare 5.04 o anterior, los datos de calibración se entregan en un archivo, <i>calib.cfg</i>, que se suministra con el robot en el momento de la entrega. Este archivo indica las posiciones correctas de los resolvers y motores para la posición inicial del robot.</p>	Axis Calibration o calibración manual <sup>i</sup>

<sup>i</sup> El robot se calibra en la fábrica mediante la calibración manual o Axis Calibration. Utilice siempre el mismo método de calibración que se utilizó en la fábrica.

La información sobre métodos de calibración válidos se encuentra en la etiqueta de calibración o en el menú de calibración en FlexPendant.

Si no se encontró ningún dato relacionado con la calibración de serie, la calibración manual se utiliza de forma predeterminada.

#### Breve descripción de los métodos de calibración

##### El método Axis Calibration

Axis Calibration es un método de calibración estándar para la calibración de IRB 120 y es el método más preciso para la calibración estándar. Es el método recomendado para lograr un rendimiento adecuado.

Para el método Axis Calibration existen las siguientes rutinas:

- Calibración fina
- Actualización de los cuentarrevoluciones

El equipo de calibración para Axis Calibration se suministra como un kit de herramientas.

Encontrará una introducción al método de calibración en este manual, consulte [Calibración con el método Axis Calibration en la página 236](#).

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

##### Método de calibración manual

El método de calibración manual es un método basado en la liberación de los frenos del motor y el movimiento manual del robot a una posición de calibración. La calibración manual utiliza los métodos manuales para la calibración fina y la actualización de los cuentarrevoluciones. Consulte [Calibración con el método de calibración manual en la página 242](#).

*Continúa en la página siguiente*

### Referencias

Las referencias de las herramientas de calibración también aparecen enumeradas en la sección [Herramientas especiales en la página 262](#).

## 5 Calibración

---

### 5.1.3 Cuándo realizar la calibración

### 5.1.3 Cuándo realizar la calibración

---

#### Cuándo realizar la calibración

Es necesario calibrar el sistema cada vez que se produce una de las siguientes situaciones.

#### Si han cambiado los valores de resolver

Si los valores de resolver han cambiado, es necesario recalibrar el robot mediante uno de los métodos de calibración indicados por ABB. Calibre cuidadosamente el robot mediante la calibración estándar según la información incluida en este manual.

Los valores de resolver cambiarán si se sustituye alguna pieza del robot que afecte a la posición de calibración, por ejemplo los motores o las piezas de la transmisión.

#### También se pierde el contenido de la memoria de los cuentarrevoluciones

Siempre que se pierda el contenido de la memoria de los cuentarrevoluciones, es necesario actualizar los contadores. Consulte [Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 232](#). Esto puede ocurrir en los casos siguientes:

- Se descarga la batería
- Se produce un error de resolver
- Se interrumpe la señal entre un resolver y la tarjeta de medida
- Se mueve cualquiera de los ejes del robot con el sistema de control desconectado

También es necesario actualizar los cuentarrevoluciones después de conectar el robot en el momento de la primera instalación.

#### Reconstrucción del robot

Si el robot es reconstruido, por ejemplo como consecuencia de una colisión, o es modificado para variar su alcance, es necesario recalibrarlo con los nuevos valores de resolver.

#### El robot no está montado sobre el suelo

Los datos de calibración originales suministrados con el robot se generaron cuando el robot estaba montado sobre el suelo. Si el robot no está montado sobre el suelo, la precisión del robot podría verse afectada. Debe calibrarse el robot después del montaje.



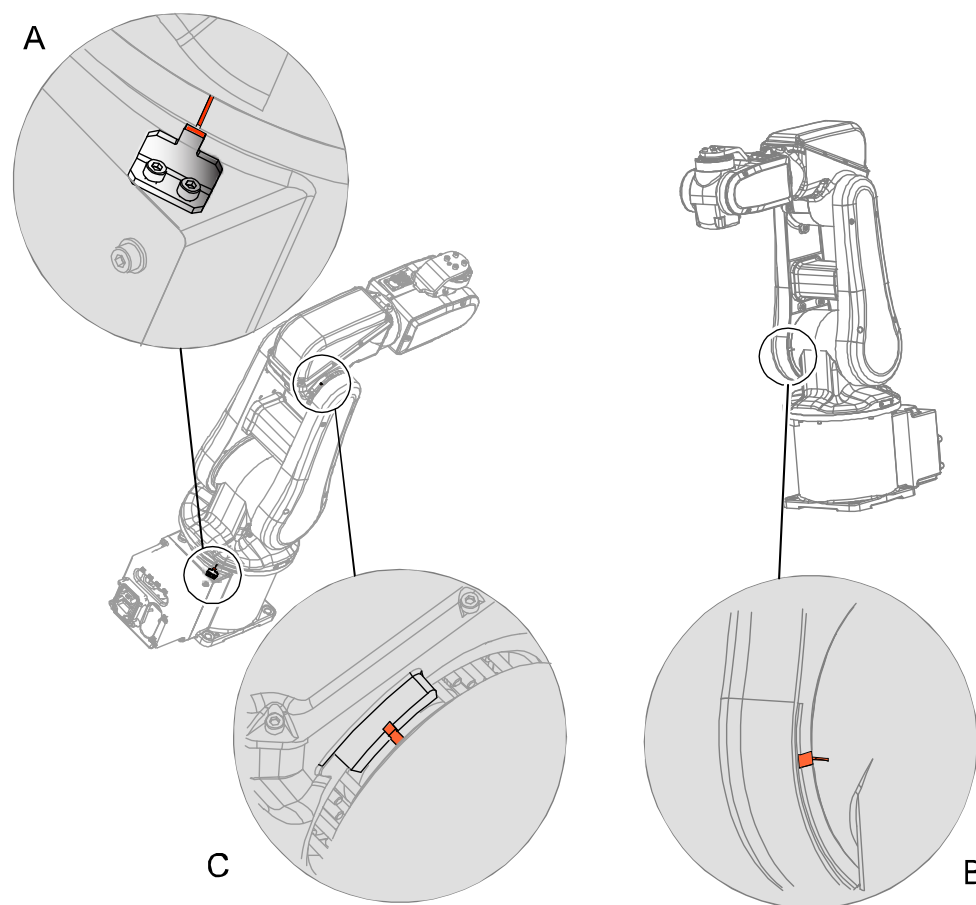
## 5.2 Marcas de sincronización y direcciones del movimiento de ejes

## 5.2.1 Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes

## Introducción

En esta sección se muestra la posición de las marcas de sincronización y la posición de sincronización para cada eje.

## Marcas de sincronización, IRB 120



xx0900000574

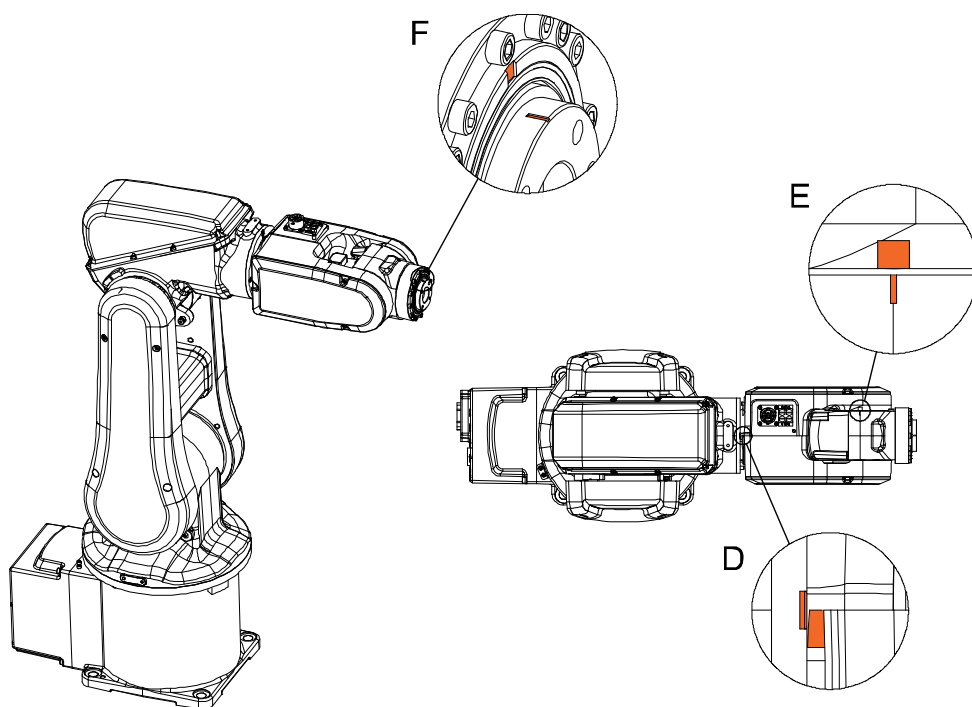
A	Marca de calibración del eje 1
B	Marca de calibración del eje 2
C	Marca de calibración del eje 3

*Continúa en la página siguiente*

## 5 Calibración

### 5.2.1 Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes

Continuación



xx0900000575

D	Marcas de calibración, eje 4
E	Marcas de calibración, eje 5
F	Marcas de calibración, eje 6

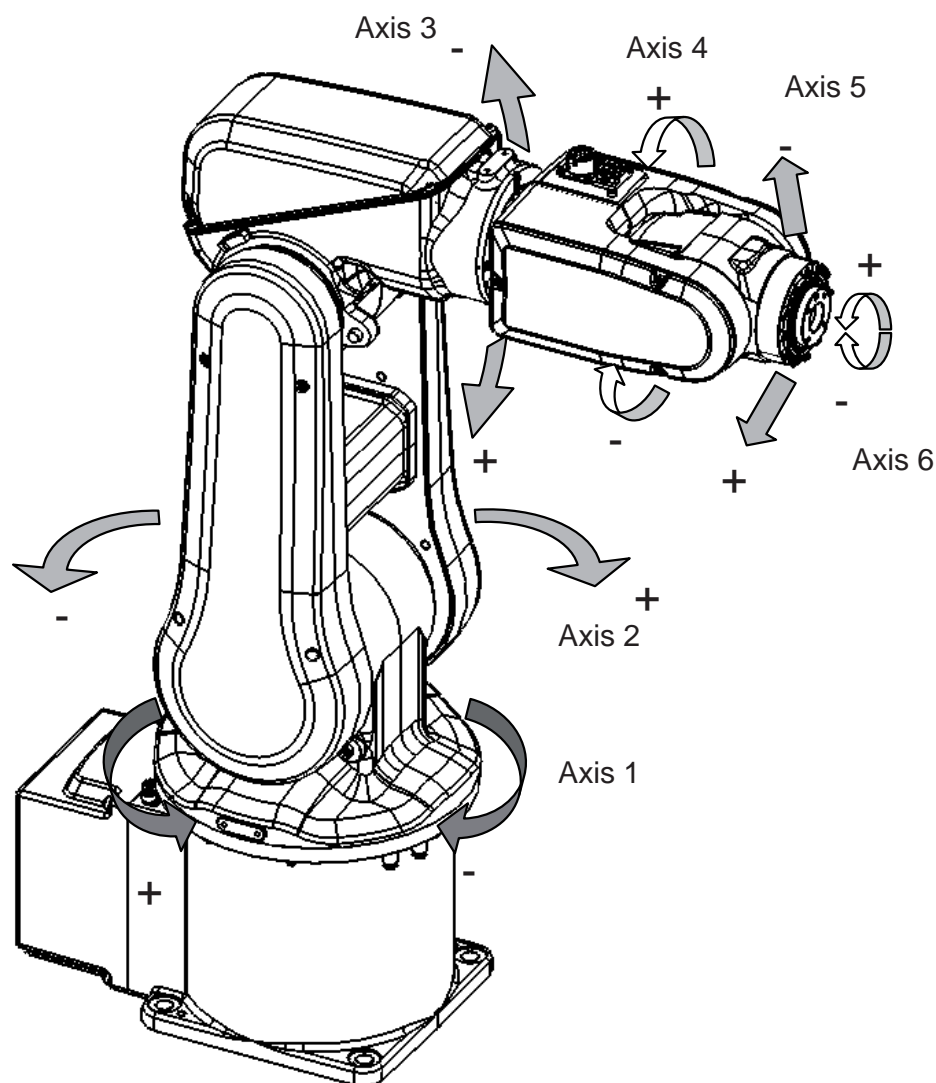
## 5.2.2 Sentidos de movimiento de calibración para todos los ejes

### Descripción general

Durante la calibración, es necesario mover el eje hacia la posición de calibración en el mismo sentido, con el fin de evitar los errores de posicionamiento causados por el retroceso de los engranajes, etc. Los sentidos positivos se muestran en el gráfico siguiente.

Las rutinas del servicio de calibración gestionarán los movimientos de calibración automáticamente y podrían diferir con respecto a los sentidos positivos que se muestran a continuación.

### Sentidos del movimiento manual



xx0900000262

## 5 Calibración

### 5.3 Actualización de los cuentarrevoluciones

### 5.3 Actualización de los cuentarrevoluciones

#### Introducción

En esta sección se describe cómo realizar una calibración aproximada de cada eje del manipulador, actualizando el cuentarrevoluciones de cada eje con ayuda del FlexPendant.

#### Paso 1: Desplazamiento manual del manipulador hasta la posición de sincronización.

Utilice este procedimiento para mover manualmente el manipulador hasta la posición de sincronización.

	Acción	Nota
1	Seleccione el modo de movimiento de eje a eje.	
2	Mueva el manipulador para alinear las marcas de sincronización.	Consulte <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a> .
3	Una vez posicionados todos los ejes, actualice el cuentarrevoluciones.	<a href="#">Paso 2: actualización del cuentarrevoluciones con el FlexPendant en la página 233</a> .

#### Posición de calibración correcta de los ejes 4 y 6

Al mover el manipulador hasta la posición de sincronización, resulta extremadamente importante asegurarse de que los ejes 4 y 6 de los manipuladores mencionados más abajo estén posicionados correctamente. Existe el riesgo de calibrar los ejes en una vuelta incorrecta, lo que daría lugar a una calibración incorrecta del manipulador.

Asegúrese de que los ejes estén posicionados de acuerdo con los valores de calibración correctos, no solo de acuerdo con las marcas de sincronización. Los valores correctos se indican en un adhesivo situado en el brazo inferior, debajo de la chapa para bridas de la base, o en el bastidor.

En el momento de la entrega, el manipulador tiene la posición correcta. NO gire los ejes 4 ó 6 en el momento de la puesta en marcha antes de actualizar los cuentarrevoluciones.

Si cualquiera de los ejes mencionados a continuación gira una o más vueltas a partir de su posición de calibración antes de actualizar el cuentarrevoluciones, la posición de calibración correcta se perderá debido a la existencia de una relación de transmisión no entera. Esto afecta a los siguientes manipuladores:

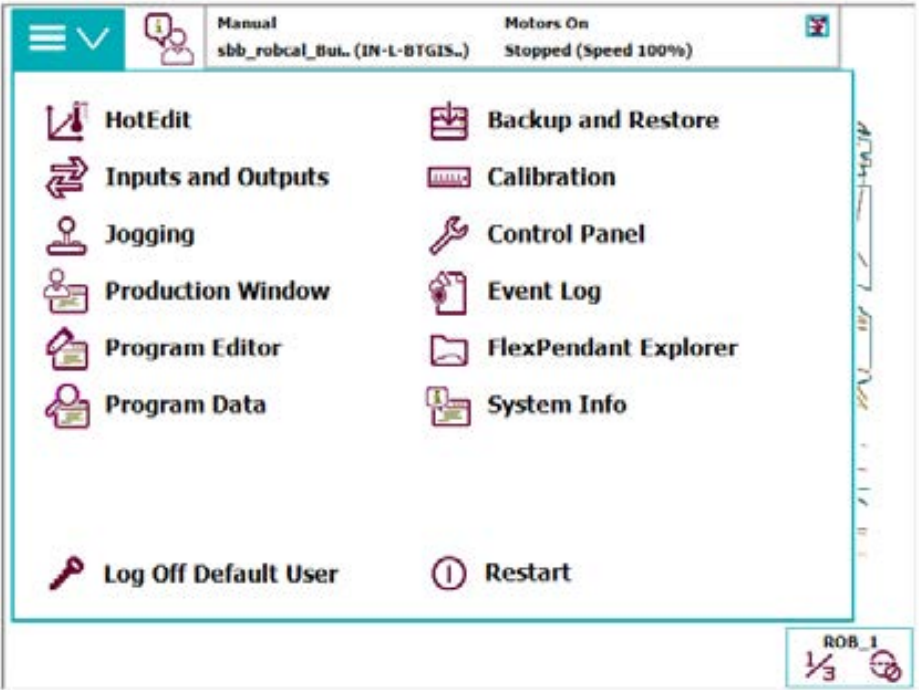
Variante de manipulador	Eje 4	Eje 6
IRB 120	No	Sí

Si las marcas de sincronización parecen ser incorrectas (incluso si los datos de calibración de los motores son correctos), pruebe a girar el eje una vuelta, actualizar el cuentarrevoluciones y volver a comprobar las marcas de sincronización (en caso necesario, pruebe los dos sentidos de giro).

*Continúa en la página siguiente*

**Paso 2: actualización del cuentarrevoluciones con el FlexPendant**

Utilice este procedimiento para actualizar el cuentarrevoluciones con el FlexPendant (IRC5).

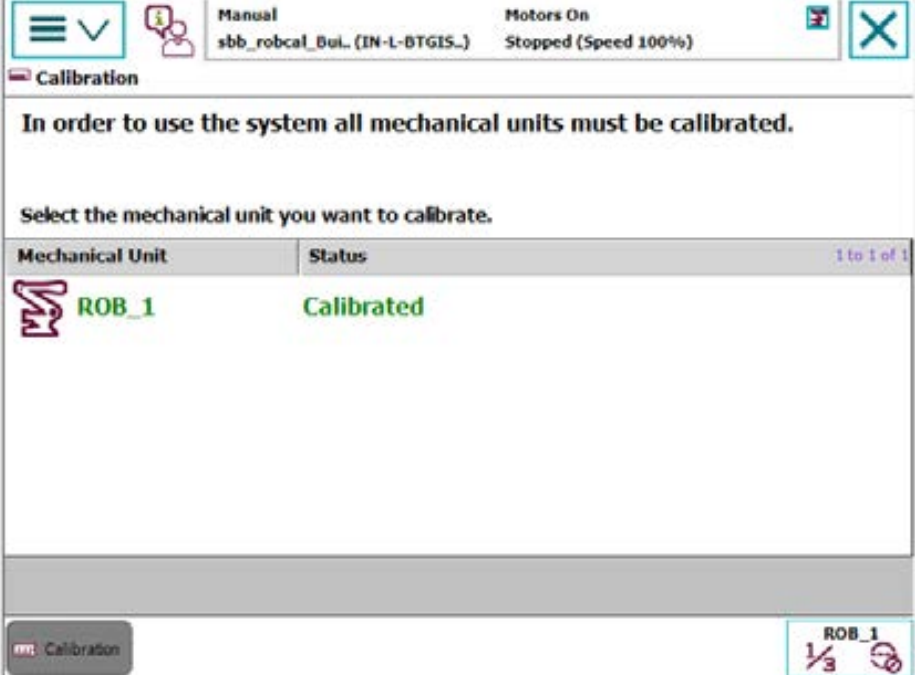



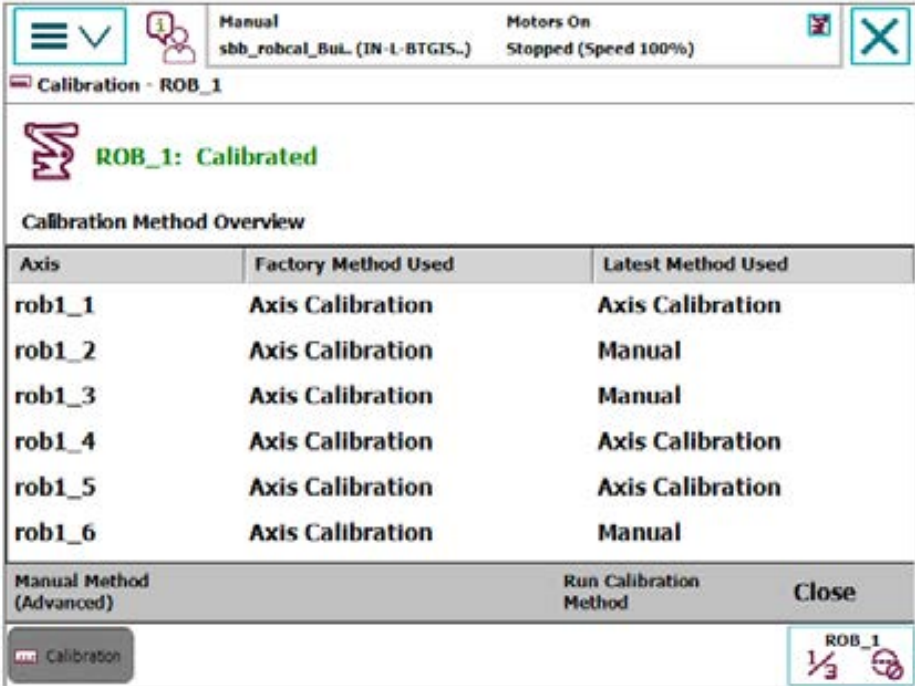
	Acción
1	<p>En el menú ABB, toque Calibración.</p>  <p>The screenshot shows the ABB FlexPendant interface. At the top, it displays 'Manual sbb_robotcal_Bui. (IN-L-BTGIS...)' and 'Motors On Stopped (Speed 100%)'. The main menu contains the following options: HotEdit, Backup and Restore, Inputs and Outputs, Calibration, Jogging, Control Panel, Production Window, Event Log, Program Editor, FlexPendant Explorer, Program Data, System Info, Log Off Default User, and Restart. The 'Calibration' option is highlighted with a red box. In the bottom right corner, there is a 'ROB_1' status indicator showing '1/3' and a power symbol.</p> <p>xx1500000942</p>

*Continúa en la página siguiente*

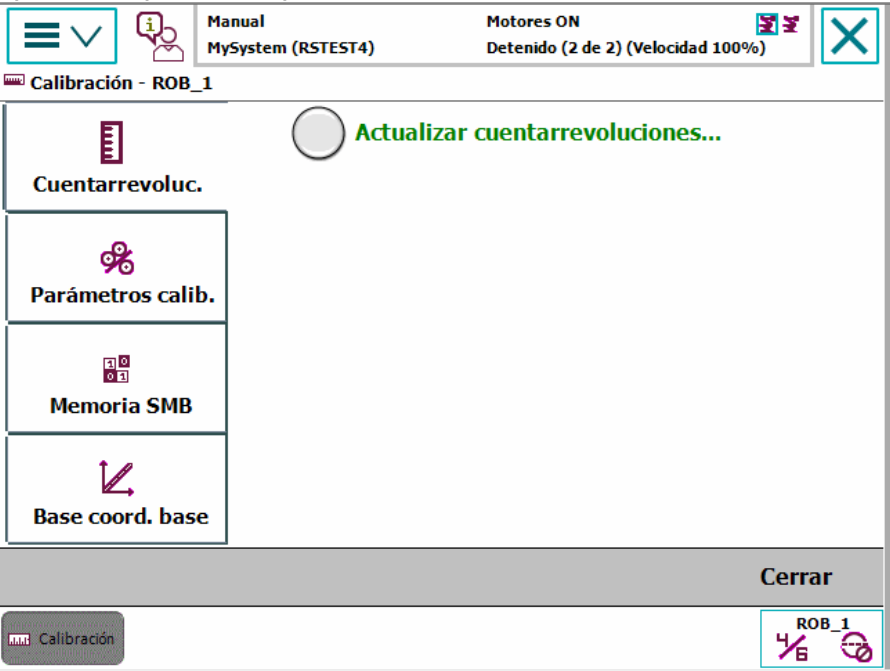

## 5 Calibración

### 5.3 Actualización de los cuentarrevoluciones

Continuación

Acción																						
2	<p>Se enumeran todas las unidades mecánicas que estén conectadas al sistema, con su estado de calibración. Toque la unidad mecánica que desee.</p>  <table border="1" data-bbox="478 649 1396 761"> <thead> <tr> <th>Mechanical Unit</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ROB_1</td> <td>Calibrated</td> </tr> </tbody> </table> <p>xx1500000943</p>	Mechanical Unit	Status	 ROB_1	Calibrated																	
Mechanical Unit	Status																					
 ROB_1	Calibrated																					
3	<p>Este paso es válido para RobotWare 6.02 y posteriores. Se muestra el método de calibración utilizado en fábrica para cada eje, así como el método de calibración utilizado durante la última calibración en campo. Toque <b>Método manual (Avanzado)</b>.</p>  <table border="1" data-bbox="478 1534 1396 1848"> <thead> <tr> <th>Axis</th> <th>Factory Method Used</th> <th>Latest Method Used</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rob1_1</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_2</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> <tr> <td>rob1_3</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> <tr> <td>rob1_4</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_5</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Axis Calibration</td> </tr> <tr> <td>rob1_6</td> <td>Axis Calibration</td> <td>Manual</td> </tr> </tbody> </table> <p>xx1500000944</p>	Axis	Factory Method Used	Latest Method Used	rob1_1	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_2	Axis Calibration	Manual	rob1_3	Axis Calibration	Manual	rob1_4	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_5	Axis Calibration	Axis Calibration	rob1_6	Axis Calibration	Manual
Axis	Factory Method Used	Latest Method Used																				
rob1_1	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_2	Axis Calibration	Manual																				
rob1_3	Axis Calibration	Manual																				
rob1_4	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_5	Axis Calibration	Axis Calibration																				
rob1_6	Axis Calibration	Manual																				

Continúa en la página siguiente

	Acción
4	<p>Aparece una pantalla. Toque <b>Cuentarrevoluc..</b></p>  <p>en0400000771</p>
5	<p>Toque <b>Actualizar cuentarrevoluciones....</b> Aparece una ventana de diálogo que le advierte de que la actualización de los cuentarrevoluciones puede afectar a las posiciones programadas para el robot:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toque <b>Sí</b> para actualizar los cuentarrevoluciones.</li> <li>• Toque <b>No</b> para cancelar la actualización de los cuentarrevoluciones.</li> </ul> <p>Si toca <b>Sí</b>, aparece la ventana de selección de eje.</p>
6	<p>Seleccione el eje cuyo cuentarrevoluciones desee actualizar. Para ello, haga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active la casilla de verificación del lado izquierdo.</li> <li>• Toque <b>Seleccionar todo</b> para actualizar todos los ejes.</li> </ul> <p>A continuación, toque <b>Actualizar</b>.</p>
7	<p>Aparece una ventana de diálogo que le advierte de que la operación de actualización no puede deshacerse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toque <b>Actualizar</b> para continuar con la actualización de los cuentarrevoluciones.</li> <li>• Toque <b>Cancelar</b> para cancelar la actualización de los cuentarrevoluciones.</li> </ul> <p>Si toca <b>Actualizar</b>, los cuentarrevoluciones seleccionados se actualizan y se elimina la marca de verificación de la lista de ejes.</p>
8	<p> <b>¡CUIDADO!</b></p> <p>¡Si uno de los cuentarrevoluciones se actualiza incorrectamente, provocará un posicionamiento incorrecto del manipulador, lo que puede dar lugar a lesiones o daños! Compruebe muy cuidadosamente la posición de sincronización después de cada actualización. Consulte <a href="#">Comprobación de la posición de sincronización en la página 250</a>.</p>

## 5 Calibración

---

### 5.4.1 Descripción de Axis Calibration

## 5.4 Calibración con el método Axis Calibration

### 5.4.1 Descripción de Axis Calibration

---

#### Las instrucciones para el procedimiento Axis Calibration se proporcionan en FlexPendant

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

Este manual contiene una breve descripción del método, información adicional a la información dada en FlexPendant, las referencias de las herramientas e imágenes sobre dónde ajustar las herramientas de calibración en el robot.

---

#### Descripción general del procedimiento Axis Calibration

El procedimiento Axis Calibration se aplica a todos los ejes y se realiza sobre un eje cada vez. Los ejes del robot se mueven tanto manual como automáticamente hasta su posición, según se indica en FlexPendant.

Se instala un pasador/casquillo de calibración en cada eje del robot en la entrega.

El procedimiento Axis Calibration descrito a grandes rasgos:

- 1 El operador prepara la herramienta/elemento de calibración. Es necesario eliminar cualquier tipo de protección antes de iniciar la calibración.
- 2 Durante el procedimiento de calibración, RobotWare mueve el eje del robot seleccionado para la calibración de forma que las herramientas de calibración entran en contacto. RobotWare registra los valores de posición del eje y repite el procedimiento de contacto en varias ocasiones para conseguir un valor exacto de la posición del eje.



**¡AVISO!**

¡Riesgo de pinzamiento! La fuerza de contacto de los robots grandes puede ser de hasta 150 kg. Manténgase a una distancia segura del robot.

- 3 La posición del eje se almacena en RobotWare con una selección activa del operador.

---

#### Rutinas en el procedimiento de calibración

Las siguientes rutinas están disponibles en el procedimiento Axis Calibration, dadas al comienzo del procedimiento en FlexPendant.

##### Rutina de calibración fina

Seleccione esta rutina para calibrar el robot cuando no haya herramientas, cables de proceso ni equipos montados en el robot.

##### Actualización de los cuentarrevoluciones

Seleccione esta rutina para realizar una calibración aproximada de cada eje del manipulador actualizando el cuentarrevoluciones para cada eje, utilizando el FlexPendant.

*Continúa en la página siguiente*



## Validación

En las rutinas mencionadas, también se pueden validar los datos de calibración.

**Posición de los ejes del robot**

Los ejes del robot deben posicionarse cerca de 0 grados antes de iniciar el programa de calibración. El programa de calibración dirige el eje seleccionado para la calibración a su posición de calibración exacta durante el procedimiento de calibración.

Es posible posicionar algunos de los otros ejes en posiciones diferentes a 0 grados. La información acerca de qué ejes se permite mover se da en el FlexPendant. Estos ejes están marcados con **Sin restricciones** en la ventana del FlexPendant. También la siguiente tabla muestra las dependencias entre los ejes.

## Requisitos para el posicionamiento de los ejes durante la calibración

Posición requerida del eje	Eje para calibrar					
	Eje 1	Eje 2	Eje 3	Eje 4	Eje 5	Eje 6
Eje 1	-	*	*	*	*	*
Eje 2	0	-	0	*	*	*
Eje 3	0	X	-	*	*	*
Eje 4	*	*	*	-	*	*
Eje 5	*	*	*	*	-	X
Eje 6	*	*	*	*	X	-
-	Eje que calibrar					
*	Sin restricciones. El eje se puede mover a una posición distinta de 0 grados.					
0	El eje debe ponerse en la posición de 0 grados.					
X	Requisito especial					

**Cómo calibrar un robot suspendido o montado en una pared**

El IRB 120 se calibra exactamente sobre el suelo en la fábrica, antes de enviarlo.

Para calibrar un robot suspendido o montado en la pared con la rutina de calibración fina, primero es necesario bajar el robot y colocarlo sobre el suelo.

## 5 Calibración

### 5.4.2 Axis Calibration - Ejecución del procedimiento de calibración

### 5.4.2 Axis Calibration - Ejecución del procedimiento de calibración

#### Herramientas necesarias

Las herramientas de calibración utilizadas para Axis Calibration se han diseñado para responder a los requisitos de rendimiento y durabilidad.



#### ¡AVISO!

La calibración del robot con Axis Calibration requiere herramientas de calibración especiales de ABB. Si se utilizan otros pasadores en los orificios de calibración, podrían producirse daños graves al robot y/o lesiones al personal.

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Conjunto de herramientas de calibración	3HAC037305-001	Incluye: <ul style="list-style-type: none"><li>• Herramienta de calibración de los ejes 5 y 6</li><li>• Tornillos de fijación M5x12 de acero calidad 8.8-A2F (4 unidades)</li><li>• Pasador de guía</li></ul>

#### Consumibles necesarios

Consumible	Referencia	Nota
Paño limpio	-	

#### Repuestos

Repuesto	Referencia	Nota
N/A		

#### Descripción general del procedimiento de calibración en FlexPendant

Las instrucciones reales de cómo realizar el procedimiento de calibración y qué hacer en cada paso se proporcionan en el FlexPendant. Le guiará por el procedimiento de calibración, paso por paso.

Utilice la siguiente lista para saber más acerca del procedimiento de calibración antes de poner en marcha el programa RobotWare en el FlexPendant. Le proporciona una breve descripción general de la secuencia del procedimiento de calibración.

Cuando el FlexPendant indique la necesidad del método de calibración, se ejecutará la siguiente secuencia.

- 1 Seleccione una rutina de calibración. Las rutinas se describen en [Rutinas en el procedimiento de calibración en la página 236](#).
- 2 Seleccione qué eje(s) va a calibrar.
- 3 El robot se mueve hasta la posición de sincronización.
- 4 Valide las marcas de sincronización.
- 5 El robot se mueve hasta la posición de preparación.

Continúa en la página siguiente



5.4.2 Axis Calibration - Ejecución del procedimiento de calibración  
Continuación

- 6 Retire la cubierta protectora del pasador fijo y el tapón de protección del casquillo, si lo hay, e instale la herramienta de calibración.  
Los ejes 1, 2 y 3 incorporan amortiguadores que hay que retirar.
- 7 El robot realiza una secuencia de medida al rotar el eje hacia atrás y hacia delante.
- 8 Retire la herramienta de calibración y reinstale la cubierta protectora del pasador fijo y el tapón de protección del casquillo, si lo hay.  
Retire los amortiguadores de los ejes 1, 2 y 3.
- 9 Seleccione si desea guardar los datos de calibración.

La calibración del robot no finaliza hasta que se hayan guardado los datos de calibración, como paso final del procedimiento de calibración.

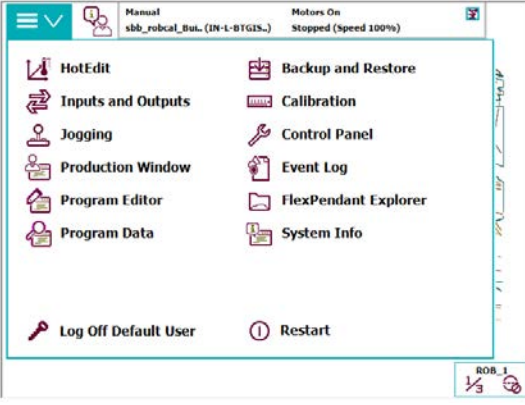
**Preparación previa a la calibración**

El procedimiento de calibración se describe en el FlexPendant mientras se realiza.

Acción	Nota
<p>1</p>  <b>PELIGRO</b> Mientras se realiza la calibración, el robot debe estar conectado a la alimentación. Asegúrese de que el área de trabajo del robot esté vacía, ya que el robot puede hacer movimientos impredecibles.	
<p>2</p> Limpie la herramienta de calibración.  <b>Nota</b> El método de calibración es exacto. El polvo, la suciedad o la pintura desprendida afectarán al valor de calibración.	Utilice un paño limpio.

**Inicio del procedimiento de calibración**

Utilice este procedimiento para iniciar la rutina Axis Calibration en FlexPendant.

Acción	Nota
<p>1 En el menú ABB, toque <b>Calibración</b>.</p>  <p>xx1500000942</p>	

*Continúa en la página siguiente*

## 5 Calibración

### 5.4.2 Axis Calibration - Ejecución del procedimiento de calibración

Continuación

	Acción	Nota
2	<p>Se enumeran todas las unidades mecánicas que estén conectadas al sistema, con su estado de calibración.</p> <p>Toque la unidad mecánica que desee.</p>  <p>xx1500000943</p>	
3	<p>Se muestra el método de calibración utilizado en fábrica para cada eje, así como el método de calibración utilizado para el robot durante la última calibración en campo.</p> <p>Toque <b>Run Calibration Method</b> (Ejecutar método de calibración). El software ejecutará automáticamente el procedimiento para el método de calibración válido.</p>  <p>xx1500000944</p>	<p>El FlexPendant aportará toda la información necesaria para continuar con Axis Calibration.</p>
4	<p>Siga las instrucciones indicadas en el FlexPendant.</p>	<p>En <a href="#">Descripción general del procedimiento de calibración en FlexPendant en la página 238</a> se indica una breve descripción general de la secuencia que se ejecutará en el FlexPendant.</p>

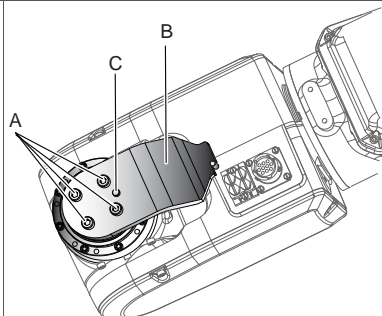
Continúa en la página siguiente

**Reinicio de procedimientos de calibración interrumpidos**

Si se interrumpe el procedimiento Axis Calibration antes de que la calibración haya finalizado, es necesario reiniciar el programa RobotWare de nuevo. Utilice este procedimiento para realizar la acción requerida.

Situación	Acción
Se ha liberado el dispositivo de habilitación de tres posiciones del FlexPendant con el movimiento del robot.	Presione y mantenga presionado el dispositivo de habilitación de tres posiciones y pulse <b>Reproducir</b> .
El programa RobotWare se termina con <b>PP a main</b> .	<p>Retire la herramienta de calibración, si está instalada, y reinicie el procedimiento de calibración desde el principio. Consulte <a href="#">Inicio del procedimiento de calibración en la página 239</a>.</p> <p>Si la herramienta de calibración está en contacto, es necesario mover el eje del robot para liberar la herramienta de calibración. Si el eje se mueve hacia la dirección incorrecta, la herramienta de calibración se romperá. Las direcciones del movimiento del eje se muestran en <a href="#">Sentidos de movimiento de calibración para todos los ejes en la página 231</a></p>

**Después de la calibración**

	Acción	Nota
1	Verifique que todos los amortiguadores estén montados en los ejes 1, 2 y 3.	
2	Retire la herramienta del eje 6.	 <p>xx100000005</p> <p><b>Piezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>B Herramienta de calibración</li> <li>C Pasador de guía</li> </ul>

## 5 Calibración

### 5.5 Calibración con el método de calibración manual

### 5.5 Calibración con el método de calibración manual

#### Introducción

En esta sección se describe cómo calibrar manualmente el robot y cómo usar los pasadores de calibración al realizar la calibración.



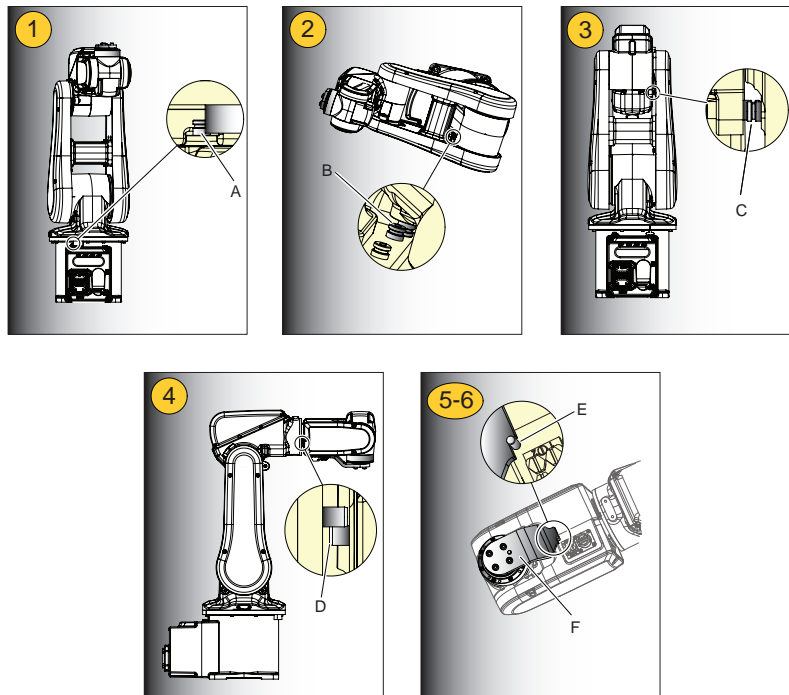
#### Nota

La calibración puede realizarse de las siguientes formas:

- ejes 1, 2 y 3 a la vez con ayuda del FlexPendant
- ejes 4, 5 y 6 a la vez con ayuda del FlexPendant
- cada eje por separado.

#### Ubicación de los pasadores de calibración

La figura muestra la posición de los pasadores de calibración de los ejes 1 - 6.



xx0900000627

1	Calibración del eje 1 (giro del eje 1 -170,2°)
A	Pasadores de calibración del eje 1
2	Calibración del eje 2 (giro del eje 2 -115,1°)
B	Pasadores de calibración del eje 2
3	Calibración del eje 3 (giro del eje 3 -75,8°)
C	Pasadores de calibración del eje 3
4	Calibración del eje 4 (giro del eje 4 -174,7°)
D	Pasadores de calibración del eje 4
5-6	Calibración de los ejes 5-6 (giro del eje 5 -90° y del eje 6 90°)

Continúa en la página siguiente


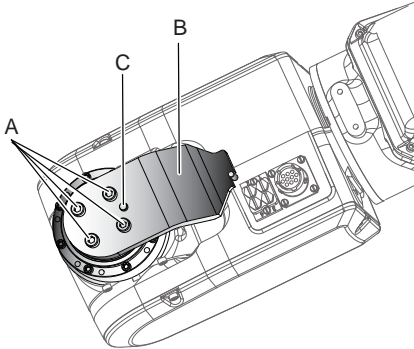
E	Pasador de calibración de los ejes 5-6
F	Herramienta de calibración de los ejes 5-6

#### Equipo necesario

Equipo	Nota
Conjunto de herramientas estándar	El contenido se define en la sección <a href="#">Conjunto de herramientas estándar en la página 261</a> .
Conjunto de herramientas de calibración	3HAC037305-001 Incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>Herramienta de calibración de los ejes 5 y 6</li> <li>Tornillos de fijación M5x12 de acero calidad 8.8-A2F (4 unidades)</li> <li>Pasador de guía</li> </ul>

#### Calibración con el FlexPendant

Este procedimiento describe la forma de calibrar el robot con FlexPendant.

	Acción	Nota
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Retire todos los amortiguadores de los <i>pasadores de calibración</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li> </ul>
3	Monte la <i>herramienta de calibración</i> en el eje 6.	 <p>xx100000005</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A: Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>B: Herramienta de calibración</li> <li>C: Pasador de guía</li> </ul>
4	Libere los frenos.	Para saber cómo liberar los frenos, consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li> </ul>
5	Gire manualmente los ejes 4, 5 y 6 hasta que los dos pasadores de calibración de cada eje estén en contacto entre sí.	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li> </ul>

Continúa en la página siguiente

## 5 Calibración


### 5.5 Calibración con el método de calibración manual

Continuación

	Acción	Nota
6	Seleccione <b>calibración fina</b> en el menú de <b>calibración</b> .	
7	Seleccione <b>Calibrar</b> en el FlexPendant.	
8	Seleccione los ejes 4, 5 y 6 en el FlexPendant y seleccione <b>Calibrar</b> .	
9	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados.	
10	Gire manualmente los ejes 1, 2 y 3 hasta que los dos pasadores de calibración de cada eje estén en contacto entre sí.	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
11	Seleccione <b>calibración fina</b> en el menú de <b>calibración</b> .	
12	Seleccione los ejes 1, 2 y 3 en el FlexPendant y seleccione <b>Calibrar</b> .	
13	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> de cada eje.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li></ul>
14	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib</i> .	
15	Seleccione los <i>Ejes del 1 al 6</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

#### Calibración separada del eje 1

Utilice este procedimiento al calibrar el eje 1 por separado.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Retire los amortiguadores de los <i>pasadores de calibración</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
3	Libere los frenos.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li></ul>
4	Gire manualmente el eje 1 hasta que los dos <i>pasadores de calibración</i> estén en contacto entre sí.	Consulte la figura de: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
5	Seleccione <b>calibración fina</b> en el menú de <b>calibración</b> .	
6	Seleccione <b>Calibrar</b> en el FlexPendant.	
7	Seleccione el eje 1 en el FlexPendant y seleccione <b>Calibrar</b> .	

Continúa en la página siguiente




5.5 Calibración con el método de calibración manual  
Continuación

	Acción	Información
8	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados.	
9	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> del eje 1.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li> </ul>
10	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib.</i>	
11	Seleccione el <i>Eje 1</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

## Calibración separada del eje 2

Utilice este procedimiento al calibrar el eje 2 por separado.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Retire los amortiguadores de los <i>pasadores de calibración</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li> </ul>
3	Libere los frenos.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li> </ul>
4	Gire manualmente el eje 2 hasta que los dos <i>pasadores de calibración</i> estén en contacto entre sí.	Consulte la Figura 2 de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li> </ul>
5	Seleccione calibración fina en el menú de calibración.	
6	Seleccione Calibrar en el FlexPendant.	
7	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados.	
8	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> del eje 2	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li> </ul>
9	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib.</i>	
10	Seleccione el <i>Eje 2</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

Continúa en la página siguiente


## 5 Calibración

### 5.5 Calibración con el método de calibración manual

#### Continuación


#### Calibración separada del eje 3

Utilice este procedimiento al calibrar el eje 3 por separado.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Retire los amortiguadores de los <i>pasadores de calibración</i> .	Consulte la figura en: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
3	Libere los frenos.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li></ul>
4	Gire manualmente el eje 3 hasta que los dos <i>pasadores de calibración</i> estén en contacto entre sí.	Consulte la Figura 3 de: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
5	Seleccione calibración fina en el menú de calibración.	
6	Seleccione Calibrar en el FlexPendant.	
7	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados.	
8	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> del eje 3.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li></ul>
9	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib.</i>	
10	Seleccione el <i>Eje 3</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

#### Calibración separada del eje 4

Utilice este procedimiento al calibrar el eje 4 por separado.


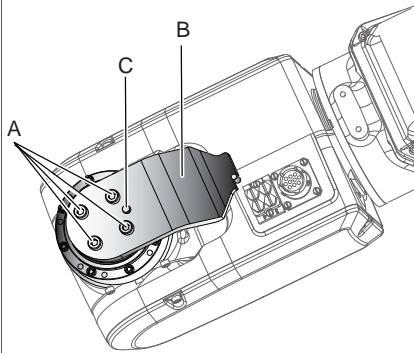
	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Libere los frenos.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li></ul>
3	Gire manualmente el eje 4 hasta que los dos <i>pasadores de calibración</i> estén en contacto entre sí.	Consulte la Figura 4 de: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li></ul>
4	Seleccione calibración fina en el menú de calibración.	

Continúa en la página siguiente

	Acción	Información
5	Seleccione Calibrar en el FlexPendant.	
6	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados	
7	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> del eje 4.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li> </ul>
8	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib.</i>	
9	Seleccione el <i>Eje 4</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

#### Calibración de los ejes 5 y 6 con la herramienta de calibración

Utilice este procedimiento al calibrar los ejes 5 y 6 por separado.

	Acción	Información
1	 <b>PELIGRO</b> ¡Desconecte las conexiones de alimentación eléctrica, presión hidráulica y aire a presión del robot!	
2	Monte la <i>herramienta de calibración</i> en la muñeca con sus <i>tornillos de fijación</i> .	 <p>xx1000000005</p> <p>Piezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A: Tornillos de fijación (4 unidades)</li> <li>• B: Herramienta de calibración</li> <li>• C: Pasador de guía</li> </ul>
3	Libere los frenos.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Liberación manual de los frenos en la página 58</a></li> </ul>
4	Gire manualmente los ejes 5 y 6 hasta que el <i>pasador de calibración</i> de la muñeca y la <i>horquilla</i> de la herramienta estén en contacto entre sí.	Consulte las Figuras 5-6 de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ubicación de los pasadores de calibración en la página 242</a></li> </ul>
5	Seleccione calibración fina en el menú de calibración.	
6	Seleccione Calibrar en el FlexPendant.	

Continúa en la página siguiente

## 5 Calibración

---

### 5.5 Calibración con el método de calibración manual

#### Continuación

	Acción	Información
7	Una vez realizada la calibración, utilice el FlexPendant para mover cada eje hasta los cero grados.	
8	Ahora deben hacerse coincidir las <i>marcas de sincronización</i> de los ejes 5 y 6.	Consulte la sección: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a></li></ul>
9	Seleccione <i>Actualizar cuentarrevoluciones</i> en el menú <i>Calib.</i>	
10	Seleccione los <i>Ejes del 5 al 6</i> en FlexPendant y actualice los cuentarrevoluciones.	

## 5.6 Verificación de la calibración

### Introducción

Verifique siempre los resultados después de calibrar *cualquier* eje de robot para verificar que todas las posiciones de calibración sean correctas.

### Verificación de la calibración

Utilice este procedimiento para verificar los resultados de la calibración.

	Acción	Nota
1	Ejecute dos veces el programa de posición de inicio de calibración. ¡No cambie la posición de los ejes del robot después de ejecutar el programa!	Consulte <a href="#">Comprobación de la posición de sincronización en la página 250</a> .
2	En caso necesario, ajuste las <i>marcas de sincronización</i> una vez completada la calibración.	Encontrará información detallada en la sección <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a> .
3	Anote los valores en una nueva etiqueta y adhiérala sobre la etiqueta de calibración. xx	

## 5 Calibración

### 5.7 Comprobación de la posición de sincronización

### 5.7 Comprobación de la posición de sincronización

#### Introducción

Compruebe la posición de sincronización del robot antes de realizar ninguna programación en el sistema de robot. Para ello:

- Con una instrucción `MoveAbsJ` con el argumento cero en todos los ejes.
- Con la ventana **Movimiento** en el FlexPendant.

#### Usando una instrucción `MoveAbsJ`

Utilice este procedimiento para crear un programa que lleve todos los ejes del robot hasta su posición de sincronización.

	Acción	Nota
1	En el menú ABB, toque <b>Editor de programas</b> .	
2	Cree un nuevo programa.	
3	Use <b>MoveAbsJ</b> en el menú <b>Motion&amp;Proc</b> (Movimiento y procedimientos).	
4	Cree el programa siguiente: <code>MoveAbsJ [[0,0,0,0,0,0], [9E9,9E9,9E9,9E9,9E9,9E9]] \NoEOffs, v1000, fine, tool0</code>	
5	Ejecute el programa en el modo manual.	
6	Compruebe que las marcas de sincronización de los ejes queden bien alineadas. Si no es así, actualice los cuentarrevoluciones.	Consulte <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a> y <a href="#">Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 232</a> .

#### Uso de la ventana de movimiento

Utilice este procedimiento para mover el robot hasta la posición de sincronización de todos los ejes.

	Acción	Nota
1	En el menú <b>ABB</b> , toque <b>Movimiento</b> .	
2	Toque <b>Modo movto.</b> para seleccionar el grupo de ejes que desea mover.	
3	Toque para seleccionar el eje que desea mover, el eje 1, 2 ó 3.	
4	Mueva manualmente los ejes del robot hasta una posición en la que el valor de posición del eje en el FlexPendant indique cero.	
5	Compruebe que las marcas de sincronización de los ejes queden bien alineadas. Si no es así, actualice los cuentarrevoluciones.	Consulte <a href="#">Marcas de sincronización y sincronización de la posición de los ejes en la página 229</a> y <a href="#">Actualización de los cuentarrevoluciones en la página 232</a> .

## 6 Retirada del servicio

### 6.1 Introducción

---

#### Introducción

Esta sección contiene información a tener en cuenta al retirar del servicio un producto, un robot o un controlador.

En él se trata cómo manejar los componentes potencialmente peligrosos y los materiales potencialmente dañinos.

---

#### Generalidades

Todos los aceites y grasas usados, así como las baterías desgastadas, **deben** ser eliminados de acuerdo con la legislación actual del país en el que estén instalados el robot y la unidad de control.

Si el robot o la unidad de control son eliminados parcial o completamente, sus distintos componentes **deben** ser agrupados según su naturaleza (por ejemplo, todos los de hierro juntos y todos los de plástico juntos) y ser eliminados adecuadamente. Estos componentes también **deben** ser eliminados de acuerdo con la legislación actual del país en el que estén instalados el robot y la unidad de control.

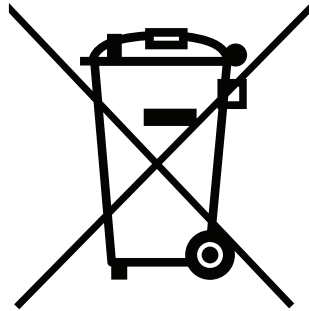
## 6 Retirada del servicio

### 6.2 Información medioambiental

### 6.2 Información medioambiental

#### Símbolo

El siguiente símbolo indica que el producto no se debe desechar como un residuo normal. Trate cada producto según los reglamentos locales para cada contenido (consulte la siguiente tabla).



xx180000058

#### Materiales peligrosos

En esta tabla se especifican algunos de los materiales del producto y la forma en que se usan en todo el producto.

Deseche adecuadamente los componentes de acuerdo con las normativas locales para evitar cualquier riesgo para la salud o el medio ambiente.

Material	Ejemplo de aplicación
Aceite, grasa	Cajas reductoras
Acero	Engranajes, tornillos, ejes, soportes, etc.
Aluminio	Estructura
Baterías, litio	Tarjeta de interfaz de codificador
Cobre	Cables, motores
Hierro fundido/hierro nodular	Brazo superior
Neodimio	Frenos, motores
Plástico/goma	Cables, conectores, correas de accionamiento, cubiertas, etc.

#### Aceite y grasa

Siempre que sea posible, tome las medidas oportunas para el reciclaje del aceite y la grasa. Deséchelos a través de una persona o una empresa con autorización acorde con la normativa local. No vierta la grasa ni el aceite cerca de lagos, estanques, embalses, desagües ni el suelo. La incineración debe ser realizada en condiciones controladas, siempre acorde con la normativa local.

*Continúa en la página siguiente*



Recuerde también que:

- Los vertidos pueden formar una película sobre la superficie del agua, provocando daños a los organismos. También puede dar lugar a una peor transferencia de oxígeno.
- Los vertidos pueden penetrar en el suelo y contaminar las aguas subterráneas.

## 6 Retirada del servicio

---

### 6.3 Achatarramiento del robot

### 6.3 Achatarramiento del robot

---

#### Importante a la hora de achatarrar el robot



#### PELIGRO

Al desmantelar un robot para su achatarramiento, es muy importante recordar lo siguiente antes de iniciar el desmantelamiento, con el fin de evitar lesiones:

- Retire siempre todas las baterías. Si se expone una batería al calor, por ejemplo por la acción de un soplete, explotará.
- Elimine siempre cualquier resto de aceite o grasa de las cajas reductoras. Si se expone al calor, por ejemplo por la acción de un soplete, el aceite o la grasa se incendiará.
- Al retirar los motores del robot, éste se precipitará hacia el suelo si no está apoyado adecuadamente antes de la retirada de los motores.

## 7 Información de referencia

### 7.1 Introducción

---

#### Generalidades

Este capítulo contiene información general y complementa la información más específica en los distintos procedimientos del manual.

## 7 Información de referencia

### 7.2 Normas aplicables

### 7.2 Normas aplicables



#### Nota

Las normas incluidas son válidas en el momento de la publicación de este documento. Las normas retiradas gradualmente o sustituidas se retiran de la lista cuando resulta necesario.

#### Generalidades

El producto se diseñó de acuerdo con los requisitos de ISO 10218-1:2011, Robots for industrial environments - Safety requirements -Part 1 Robots, y las partes aplicables en las referencias normativas, tal y como se refiere en la norma ISO 10218-1:2011. En caso de diferencias con respecto a ISO 10218-1:2011, estas se enumeran en la declaración de incorporación que forma parte de la entrega.

#### Normativas según se hace referencia en ISO 10218-1

Norma	Descripción
ISO 9283:1998	Manipulating industrial robots - Performance criteria and related test methods
ISO 10218-2	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots - Part 2: Robot systems and integration
ISO 12100	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
ISO 13849-1:2006	Safety of machinery - Safety related parts of control systems - Part 1: General principles for design
ISO 13850	Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design
IEC 60204-1:2005	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
IEC 62061:2005	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

#### Otras normativas utilizadas en el diseño

Norma	Descripción
ISO 9787:2013	Robots and robotic devices -- Coordinate systems and motion nomenclatures
IEC 61000-6-2	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity standard for industrial environments
IEC 61000-6-4 (opción 129-1)	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
ISO 13732-1:2008	Ergonomics of the thermal environment - Part 1
IEC 60974-1:2012 <sup>i</sup>	Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
IEC 60974-10:2014 <sup>j</sup>	Arc welding equipment - Part 10: EMC requirements
ISO 14644-1:2015 <sup>ii</sup>	Classification of air cleanliness

Continúa en la página siguiente

Norma	Descripción
IEC 60529:1989 + A2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

- i Sólo válido para los robots de soldadura al arco. Sustituye a IEC 61000-6-4 para los robots de soldadura al arco.
- ii Sólo robots con protección Clean Room.

## 7 Información de referencia

---

### 7.3 Conversión de unidades

### 7.3 Conversión de unidades

---

#### Tabla de conversión

Utilice la tabla siguiente para convertir las unidades utilizadas en este manual.

Cantidad	Unidades		
Longitud	1 m	3,28 pies	39,37 pulg.
Peso	1 kg	2,21 lb.	
Peso	1 g	0,035 onzas	
Presión	1 bares	100 kPa	14,5 psi
Fuerza	1 N	0,225 lbf	
Momento	1 Nm	0,738 lbf-ft	
Volumen	1 L	0,264 gal. de EE.UU.	

## 7.4 Uniones con tornillos

### Generalidades

En esta sección se describe la manera de apretar los diferentes tipos de tornillos en los robots ABB.

Las instrucciones y los pares de apriete son válidos para los tornillos hechos de materiales metálicos pero *no* para los fabricados en materiales blandos o quebradizos.

### Tornillos UNBRAKO

Los tornillos UNBRAKO son un tipo especial de tornillos recomendado por ABB para ciertas uniones. Presentan un tratamiento superficial especial (Gleitmo, según se describe a continuación) y son extremadamente resistentes a la fatiga.

Los puntos en los que se utilizan aparecen especificados en las instrucciones. No se permite sustituirlos *con ningún otro tipo de tornillo*. ¡La utilización de otros tipos de tornillos supondrá la anulación de la garantía y podrá provocar graves daños o accidentes.

### Tornillos tratados con Gleitmo

El tratamiento Gleitmo es un tratamiento superficial especial que reduce la fricción al apretar los tornillos. Los tornillos tratados con Gleitmo pueden ser reutilizados de 3 a 4 veces sin que desaparezca el tratamiento. Después de este número de usos, es necesario desechar el tornillo y sustituirlo por otro nuevo.

Al manejar tornillos tratados con Gleitmo, se recomienda la utilización de guantes de protección hechos a base de **goma de nitrilo**.

### Tornillos lubricados de otras formas

Los tornillos lubricados con Molycote 1000 *sólo* deben usarse en los casos especificados en las descripciones de los procedimientos de reparación, mantenimiento o instalación.

En estos casos, haga lo siguiente:

- 1 Aplique lubricante a la rosca del tornillo.
- 2 Aplique lubricante entre la arandela plana y la cabeza del tornillo.
- 3 Apriete a par según se describe en los procedimientos.

Lubricante	Referencia
Molycote 1000 (grasa de bisulfuro de molibdeno)	3HAC042472-001

## 7 Información de referencia

---

### 7.5 Especificaciones de peso

### 7.5 Especificaciones de peso

---

#### Definición


En los procedimientos de instalación, reparación y mantenimiento se indican en ocasiones los pesos de los componentes manejados. Todos los componentes que superan los 22 kg aparecen resaltados de esta forma.

Para evitar lesiones, ABB recomienda el uso de un accesorio de elevación al manipular componentes con un peso superior a los 22 kg. Existe una amplia gama de accesorios y dispositivos de elevación para cada modelo de manipulador.

---

#### Ejemplo

A continuación aparece un ejemplo de la especificación de peso de un procedimiento:

Acción	Nota
 <b>¡CUIDADO!</b> El brazo pesa 25 kg. Todos los accesorios elevadores utilizados deben tener una capacidad adecuada.	



## 7.6 Conjunto de herramientas estándar

### Generalidades

Todos los procedimientos de servicio (reparaciones, mantenimiento e instalación) contienen listas con las herramientas necesarias para realizar la actividad.

Todas las herramientas especiales necesarias se indican directamente en los procedimientos, mientras que todas las herramientas que se consideran estándar están incluidas en el Conjunto de herramientas estándar y se definen en la tabla siguiente.

Por tanto, las herramientas necesarias son la suma del conjunto de herramientas estándar y de las herramientas que se indiquen en las instrucciones.

### Contenido del conjunto de herramientas estándar

Cant.	Herramienta
1	Llaves para tornillos con encastre de 2,5 a 17 mm
1	Llave dinamométrica 0,5-10 Nm
1	Destornillador pequeño
1	Maza de plástico
1	Cabezal de carraca para llave dinamométrica 1/2
1	Llave para tornillos con encastre, nº 2,5, vaso de 1/2 pulg, adaptador L 110 mm
1	Tenacillas de corte pequeñas
1	Mango en T con cabeza esférica

## 7 Información de referencia

### 7.7 Herramientas especiales

### 7.7 Herramientas especiales

#### Generalidades

Todas las instrucciones de servicio contienen listas con las herramientas necesarias para realizar la actividad. Las herramientas necesarias son la suma de las herramientas estándar definidas en la sección [Conjunto de herramientas estándar en la página 261](#) y de las herramientas especiales, indicadas directamente en las instrucciones y enumeradas también en esta sección.

#### Conjunto de herramientas de calibración

En la siguiente tabla se especifican los equipos de calibración necesarios para la calibración de los ejes 5 y 6 del robot.

Equipo, etc.	Referencia	Nota
Conjunto de herramientas de calibración	3HAC037305-001	Incluye: <ul style="list-style-type: none"><li>Herramienta de calibración de los ejes 5 y 6</li><li>Tornillos de fijación M5x12 de acero calidad 8.8-A2F (4 unidades)</li><li>Pasador de guía</li></ul>

#### Conjunto de herramienta de elevación

En la siguiente tabla se especifica el conjunto de herramientas de elevación necesario al elevar todo el robot.

Descripción	Ref.	Nota
Conjunto de herramienta de elevación	3HAC037304-001	Incluye: <ul style="list-style-type: none"><li>Abrazadera</li><li>Tornillos de fijación (muñeca) M5x12 de acero calidad 8.8-A2F (2 unidades)</li><li>Arandelas elásticas, cónicas (muñeca) 5,3x11x1,2 de acero calidad mZn12c (2 unidades)</li><li>Tornillos de fijación DIN912 (carcasa de giro) M4x8 de acero calidad 8.8-ELZN (2 unidades)</li><li>Arandelas elásticas cónicas de 4 mm (carcasa de giro) 4,3x9x1,3 de acero calidad MZn12C (2 unidades)</li></ul>

## 7.8 Equipos de elevación e instrucciones de elevación

---

### Generalidades

Muchas actividades de reparación y mantenimiento requieren distintos equipos de elevación, que aparecen especificados en cada procedimiento.

La forma de utilizar cada equipo de elevación *no* aparece indicada en el procedimiento de la actividad sino en las instrucciones entregadas con cada equipo.

Por tanto, debe conservar las instrucciones que recibió con el equipo de elevación, como referencia futura.

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

## 8 Repuestos

### 8.1 Listas de repuestos y figuras

#### Ubicación

Ni los repuestos ni las vistas ampliadas están incluidos en este manual, sino que se entregan como documentos separados para los usuarios registrados en el portal myABB Business Portal [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).



#### Recomendación

Todos los documentos pueden encontrarse a través de myABB Business Portal, [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).

**Esta página se ha dejado vacía intencionadamente**

## 9 Diagramas de circuitos

### 9.1 Diagramas de circuitos

#### Descripción general

Los diagramas de circuito no están incluidos en este manual, pero están disponibles para los usuarios registrados en el portal myABB Business, [www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB).

En las tablas de abajo puede consultar los números de artículo.

#### Controladores

Producto	Referencias para diagramas de circuitos
<i>Circuit diagram - IRC5</i>	3HAC024480-011
<i>Circuit diagram - IRC5 Compact</i>	3HAC049406-003
<i>Circuit diagram - IRC5 Panel Mounted Controller</i>	3HAC026871-020
<i>Circuit diagram - Euromap</i>	3HAC024120-004
<i>Circuit diagram - Spot welding cabinet</i>	3HAC057185-001

#### Robots

Producto	Referencias para diagramas de circuitos
<i>Circuit diagram - IRB 120</i>	3HAC031408-003
<i>Circuit diagram - IRB 140 type C</i>	3HAC6816-3
<i>Circuit diagram - IRB 260</i>	3HAC025611-001
<i>Circuit diagram - IRB 360</i>	3HAC028647-009
<i>Circuit diagram - IRB 460</i>	3HAC036446-005
<i>Circuit diagram - IRB 660</i>	3HAC025691-001
<i>Circuit diagram - IRB 760</i>	3HAC025691-001
<i>Circuit diagram - IRB 1200</i>	3HAC046307-003
<i>Circuit diagram - IRB 1410</i>	3HAC2800-3
<i>Circuit diagram - IRB 1600/1660</i>	3HAC021351-003
<i>Circuit diagram - IRB 1520</i>	3HAC039498-007
<i>Circuit diagram - IRB 2400</i>	3HAC6670-3
<i>Circuit diagram - IRB 2600</i>	3HAC029570-007
<i>Circuit diagram - IRB 4400/4450S</i>	3HAC9821-1
<i>Circuit diagram - IRB 4600</i>	3HAC029038-003
<i>Circuit diagram - IRB 6620</i>	3HAC025090-001
<i>Circuit diagram - IRB 6620 / IRB 6620LX</i>	3HAC025090-001
<i>Circuit diagram - IRB 6640</i>	3HAC025744-001
<i>Circuit diagram - IRB 6650S</i>	3HAC13347-1 3HAC025744-001

Continúa en la página siguiente

## 9 Diagramas de circuitos

---

### 9.1 Diagramas de circuitos

*Continuación*

<b>Producto</b>	<b>Referencias para diagramas de circuitos</b>
<i>Circuit diagram - IRB 6660</i>	<i>3HAC025744-001 3HAC029940-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 6700 / IRB 6790</i>	<i>3HAC043446-005</i>
<i>Circuit diagram - IRB 7600</i>	<i>3HAC13347-1 3HAC025744-001</i>
<i>Circuit diagram - IRB 14000</i>	<i>3HAC050778-003</i>
<i>Circuit diagram - IRB 910SC</i>	<i>3HAC056159-002</i>



# Índice

## A

- accesorio de elevación, 260
- aceite, 36
  - cantidad en las cajas reductoras, 103
  - eliminación, 252
  - tipo de aceite, 103
- acero
  - eliminación, 252
- actualizar los cuentarrevoluciones, 232
- altura
  - instalación en altura, 33
- aluminio
  - eliminación, 252
- Ambientes fríos, 82
- arrancar el robot en ambientes fríos, 82
- Axis Calibration
  - cubierta protectora y tapón de protección, 238
  - herramienta de calibración
    - referencia, 238
  - procedimiento en FlexPendant, 238
  - resumen del método, 236

## B

- base
  - requisitos, 46
- batería
  - reemplazar, intervalo, 85
- baterías
  - eliminación, 252
- bloqueo y etiquetado, 33

## C

- cableado del robot
  - inspeccionar, 87
- cajas reductoras
  - ubicación, 103
- calibración
  - aproximada, 232
  - cuándo realizar la calibración, 228
  - tipo estándar, 226
  - verificación, 249
- calibración de ejes, 236
- calibración del
  - robot, 236
- calibración del robot, 236
- calibrar
  - aproximadamente, 232
- candado para armario, 33
- cargas en la base, 45
- clases de protección, 48
- cobre
  - eliminación, 252
- condiciones de almacenamiento, 47
- condiciones de funcionamiento, 47
- correas de temporización
  - inspeccionar, 93
- cuentarrevoluciones
  - actualizar, 232
  - almacenar en FlexPendant, 233

## D

- daños en el tope mecánico, 88
- descargas electrostáticas
  - equipos sensibles, 52

dispositivos de seguridad, 33

## E

- equipo de protección, 22
- escalas de calibración, 229
- escalas del robot, 229
- ESD
  - eliminación de daños, 52
- estabilidad, 51
- etiquetas
  - robot, 25
- evaluación de peligros y riesgos, 32
- extinción del fuego, 33
- extintor de dióxido de carbono, 33

## F

- fijar, robot, 62
- FlexPendant
  - actualizar cuentarrevoluciones, 233
  - MoveAbsJ, instrucción, 250
  - mover a la posición de calibración, 250
- frenos
  - comprobación del funcionamiento, 40

## G

- goma
  - eliminación, 252
- grasa, 36
  - eliminación, 252
- Gravity Alpha*, 68

## H

- herramientas
  - para servicio técnico, 262
- herramientas especiales, 262
- hierro fundido
  - eliminación, 252
- hierro nodular
  - eliminación, 252
- HRA, 32
- humedad
  - almacenamiento, 47
  - funcionamiento, 47
- humedad ambiente
  - almacenamiento, 47
  - funcionamiento, 47

## I

- información medioambiental, 252
- informe de sustituciones, 111
- inspeccionar
  - cableado del robot, 87
  - correas de temporización, 93
  - tope mecánico, 88
- instrucciones para montaje, 43
- instrucción MoveAbsJ, 250

## L

- liberación de frenos, 58
- liberar frenos, 39
- liberar manualmente los frenos, 58
- limitación de responsabilidad, 21
- limpieza, 108
- litio
  - eliminación, 252
- lubricación
  - cantidad en las cajas reductoras, 103

tipo de lubricación, 103  
lubricantes, 36

## M

manuales de calibración, 227  
marcas de calibración, 229  
marcas de sincronización, 229  
material alérgeno, 32  
material peligroso, 252  
montaje, instrucciones, 43  
montaje en pared, 67  
montaje suspendido, 67

## N

neodimio  
eliminación, 252  
niveles de peligrosidad, 23  
normas, 256  
normas de productos, 256  
normas de seguridad, 256  
normativas  
EN IEC, 256  
EN ISO, 256

## P

parámetro de sistema  
*Gravity Alpha*, 68  
parámetro de sistema *Gravity Beta*, 68  
pares de fuerza en la base, 45  
pedestal  
instalación sobre pedestal, 33  
personal  
requisitos, 22  
peso, 45  
robot, 56  
plástico  
eliminación, 252  
posición cero  
comprobación, 250  
posición de calibración  
escalas, 229  
mover a, 250  
posición de sincronización, 232  
PPE, 22  
probar  
frenos, 40  
procedimiento de instalación, 53  
pulsadores para liberación de frenos, 58

## R

reglamentos nacionales, 32  
reglamentos regionales, 32  
repuestos originales, 21  
requisitos de la base, 46  
requisitos del integradores de sistemas, 32  
responsabilidad del integrador, 32  
responsabilidad y validez, 21  
riesgo de quemaduras, 36  
riesgo de volcado, 51

riesgo para la seguridad  
sistema hidráulico, 34  
sistema neumático, 34  
robot  
clase de protección, 48  
etiquetas, 25  
símbolos, 25  
tipos de protección, 48  
ropa de protección, 22

## S

seguridad  
Descarga electrostática, 52  
ensayo de funcionamiento, 54  
extinción del fuego, 33  
liberar el brazo del robot, 39  
prueba de los frenos, 40  
señales, 23  
señales del manual, 23  
símbolos, 23  
símbolos en el robot, 25  
sentidos de los ejes, 231  
sentidos negativos, ejes, 231  
sentidos positivos, ejes, 231  
señales  
seguridad, 23  
señales de seguridad  
del manual, 23  
símbolos  
seguridad, 23  
solución de problemas  
seguridad, 41  
subida al robot, 36  
superficies calientes, 36  
suspendido  
instalación en suspensión, 33  
sustituciones, informe, 111

## T

temperatura ambiente  
almacenamiento, 47  
funcionamiento, 47  
temperaturas  
almacenamiento, 47  
funcionamiento, 47  
tipo de protección, 48

## U

ubicación de topes mecánicos, 88  
uniones con tornillos, 259  
usuarios  
requisitos, 22

## V

validez y responsabilidad, 21  
velocidad  
ajuste, 82  
verificar calibración, 249





**ABB AB**

**Robotics & Discrete Automation**

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

**ABB AS**

**Robotics & Discrete Automation**

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

**ABB Engineering (Shanghai) Ltd.**

Robotics & Discrete Automation

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

**ABB Inc.**

**Robotics & Discrete Automation**

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

**[abb.com/robotics](http://abb.com/robotics)**