

Sistema de encóder encapsulado FORTiS-N™

Guía de instalación y manual de seguridad de Seguridad Funcional



Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

Índice

| | | |
|------|--|-----|
| 1 | Términos legales | .6 |
| 1.1 | Patentes | .6 |
| 1.2 | Términos y condiciones y Garantía | .6 |
| 1.3 | Declaración de conformidad | .6 |
| 1.4 | Conformidad de productos. | .6 |
| 1.5 | Uso indicado | .7 |
| 1.6 | Advertencias | .7 |
| 1.7 | Embalaje | .7 |
| 1.8 | Regulación REACH | .7 |
| 1.9 | Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos. | .7 |
| 1.10 | Información adicional | .8 |
| 2 | Definiciones. | .9 |
| 3 | Información de uso | .9 |
| 4 | Declaración de datos de Seguridad funcional. | .10 |
| 5 | Función de seguridad | .11 |
| 5.1 | Exclusiones de fallos | .11 |
| 5.2 | Efectos de modos de fallos y análisis de diagnóstico | .11 |
| 5.3 | Instalación | .11 |
| 5.4 | Ensayo de puesta en marcha. | .11 |
| 5.5 | Control de la unidad de evaluación | .12 |
| 5.6 | Mantenimiento | .12 |
| 5.7 | Reparación. | .12 |
| 5.8 | Verificación de prueba | .12 |

| | | |
|------|--|----|
| 6 | Certificación | 13 |
| 7 | Resumen de la declaración de conformidad de la UE | 13 |
| 8 | Resumen de la declaración de conformidad del R. U. | 14 |
| 9 | Descripción general del sistema de encóder FORTiS-N FS | 14 |
| 10 | Listado de piezas | 15 |
| 10.1 | Contenido del paquete | 15 |
| 10.2 | Herramientas no incluidas / necesarias | 16 |
| 10.3 | Accesorios opcionales | 17 |
| 10.4 | Opciones de cables | 18 |
| 11 | Almacenamiento y manejo | 19 |
| 12 | Diagramas de instalación | 20 |
| 12.1 | Preparación de la superficie de montaje | 20 |
| 12.2 | Posición del borde de montaje o los pasadores de alineación de datos: tapas estándar | 20 |
| 12.3 | Orientaciones de montaje: tapas estándar | 21 |
| 12.4 | Orientaciones de montaje: tapas laterales cortas | 21 |
| 12.5 | Diagrama de instalación del sistema FORTiS: tapas estándar | 22 |
| 12.6 | Diagrama de instalación del sistema FORTiS: tapas laterales cortas | 23 |
| 13 | Especificación del producto | 24 |
| 14 | Procedimiento de instalación: extrusión | 25 |
| 14.1 | Protección para encóderes lineales encapsulados | 25 |
| 14.2 | Punto de obtención de datum térmico | 25 |
| 14.3 | Instalación de la extrusión sin placa de montaje | 26 |
| 14.4 | Instalación con placa de montaje | 27 |
| 14.5 | Diagrama de instalación de la placa de montaje | 28 |
| 14.6 | Opciones de montaje de la placa | 29 |

| | |
|--|-----|
| 15 Procedimiento de instalación: cabeza lectora | .30 |
| 15.1 Inicio de la longitud de medición: estándar | .30 |
| 15.2 Inicio de la longitud de medición: tapas cortas | .30 |
| 15.3 Método con soportes de alineación | .31 |
| 15.4 Método de reglaje con la plantilla. | .33 |
| 15.5 Instalación con el método de ayuda de montaje | .35 |
| 15.6 Conexión de los cables de FORTiS | .37 |
| 15.7 Validación de una instalación. | .38 |
| 15.8 Suministro de aire | .39 |
| 16 Cables e interfaces de serie | .40 |
| 16.1 Especificaciones generales | .40 |
| 16.2 Longitudes de cable permitidas | .40 |
| 16.3 Interfaz de seguridad BiSS | .42 |
| 16.4 Interfaz de serie Siemens DRIVE-CLiQ | .44 |

1 Términos legales

1.1 Patentes

Las características de los sistemas de encóder de Renishaw y productos similares están sujetas a una o varias de las patentes y solicitudes de patente siguientes:

| | | | | |
|---------------|-------------|---------------|-----------|---------------|
| CN1260551 | US7499827 | JP4008356 | GB2395005 | US20100163536 |
| US20150225858 | CN102197282 | EP2350570 | JP5480284 | US8505210 |
| KR1630471 | CN102388295 | EP2417423 | KR1701535 | US2012007980 |
| CN102460077 | EP2438402 | US20120072169 | KR1851015 | JP6074392 |
| JP5755223 | EP01103791 | US6465773 | | |

1.2 Términos y condiciones y Garantía

A no ser que usted y Renishaw hayan celebrado y suscrito un contrato independiente por escrito, el equipo y/o el software se venden a tenor de los Términos y Condiciones Generales de Renishaw, que se facilitan con dicho equipo y/o software o están disponibles previa petición en su oficina local de Renishaw.

Renishaw ofrece una garantía sobre su equipo y software durante un periodo limitado (tal y como se establece en los Términos y Condiciones Generales), siempre que se instalen y utilicen como se define en la documentación relacionada de Renishaw. Deberá consultar estos Términos y Condiciones Generales para conocer toda la información sobre su garantía.

El equipo y/o software que compre a terceros proveedores se regirán por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y/o software. Deberá ponerse en contacto con dichos proveedores terceros para conocer toda la información.

1.3 Declaración de conformidad

En el presente documento, Renishaw plc declara que el sistema de encóder FORTiS-N™ cumple la normativa principal y las condiciones relevantes de:

- la normativa legal vigente del Reino Unido
- la normativa vigente de la UE



El texto completo de la declaración de conformidad está disponible en www.renishaw.com/productcompliance

ICES-003: Equipos de tecnología de la información (incluidos dispositivos digitales)

Este dispositivo ISM cumple la normativa canadiense ICES-003(A).
Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A).

1.4 Conformidad de productos

Este documento incluye la guía de instalación y el manual de seguridad que describen las acciones necesarias para integrar de forma segura el sistema de encóder FORTiS-N FS con interfaces serie seguridad BiSS y Siemens DRIVE-CLiQ, según se indique con la letra S en el número de referencia, por ejemplo, FN100A012HC28DS050X, en un sistema de seguridad funcional.



El sistema de encóder FORTiS-N FS es adecuado para su uso en una aplicación de Categoría 3 con nivel de rendimiento de (PLd), conforme a la norma ISO 13849-1 en aplicaciones de nivel de integridad 2 (SIL2) conforme a las normas IEC 61508-1 y IEC 61800-5-2, siempre que se instale y utilice según las instrucciones definidas. Si no se siguen correctamente las instrucciones y se respetan las limitaciones, podrían no alcanzarse los niveles SIL2 o PLd, por lo que se invalidaría la certificación de Seguridad Funcional.

Puede obtener una copia del certificado del sistema de encóder la FORTiS-N FS en nuestra página web: www.renishaw.es/productcompliance

1.5 Uso indicado

La gama de encóderes FORTiS está diseñada para los entornos más hostiles, como la Máquina-Herramienta. Debe instalarse, utilizarse y mantenerse conforme a las especificaciones de la documentación de Renishaw, los Términos y Condiciones Estándar de la Garantía, y los requisitos legales correspondientes.

1.6 Advertencias

Se recomienda usar gafas de protección en todas las aplicaciones que implican el uso de Máquinas-Herramienta.

1.7 Embalaje

Para el empaquetado de nuestros productos se utilizan los siguientes materiales reciclables.

| Componente del embalaje | | | |
|-------------------------|--|------------|-------------------|
| Componentes | Material | ISO 11469 | Guía de reciclaje |
| Caja de madera | Contrachapado y aglomerado | No procede | Reciclable |
| Caja exterior | Cartón | No procede | Reciclable |
| | Polipropileno | PP | Reciclable |
| Inserciones | Espuma de polietileno de baja densidad | LDPE | Reciclable |
| | Cartón | No procede | Reciclable |
| Bolsas | Bolsa de polietileno de alta densidad | HDPE | Reciclable |
| | Polietileno metalizado | PE | Reciclable |

1.8 Regulación REACH

Puede consultar la información sobre los requisitos del Artículo 33(1) de la normativa europea (CE) n.º 1907/2006 ("REACH") para productos que contienen sustancias peligrosas (SVHC) en:

www.renishaw.com/REACH

1.9 Eliminación de equipos eléctricos y electrónicos



La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. Es responsabilidad del usuario final depositar este producto en un punto de recogida designado para el equipamiento eléctrico y electrónico (WEEE, del inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment) que permita su reutilización o reciclado. Una eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medio ambiente. Para más información, póngase en contacto con el servicio de recogida de residuos o con un Representante local de Renishaw.

1.10 Información adicional

Para obtener más información sobre la gama de encóderes FORTiS, consulte las fichas técnicas del sistema, que puede obtener a través de su distribuidor local o en la página web de Renishaw:

www.renishaw.com/fortisdownloads

Consulte también la ficha técnica *Cables para encóderes absolutos FORTiS* (n.º de referencia Renishaw L-9517-0077) y *BiSS modo C (unidireccional) para encóderes RESOLUTE y FORTiS* (n.º de referencia Renishaw L-9709-9005).

Para obtener más información sobre variantes de encóderes lineales encapsulados FORTiS, consulte la tabla siguiente.

| Descripción del sistema de encóder | Números de referencia | |
|---|---------------------------------|---------------------|
| | Ficha técnica | Guía de instalación |
| FORTiS-S | L-9517-9942 | M-9768-9350 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-S con múltiples cabezas lectoras | Consulte la guía de instalación | M-6725-9184 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-S Guía de instalación y manual de seguridad de seguridad funcional | L-9517-9966 | M-6725-9024 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-S FS con múltiples cabezas lectoras | Consulte la guía de instalación | M-6725-9196 |
| FORTiS-N | L-9517-9954 | M-9768-9353 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-N con múltiples cabezas lectoras | Consulte la guía de instalación | M-6725-9208 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-N Guía de instalación y manual de seguridad de Seguridad Funcional | L-9517-9978 | M-6725-9034 |
| Sistema de encóder encapsulado FORTiS-N FS con múltiples cabezas lectoras | Consulte la guía de instalación | M-6725-9220 |

2 Definiciones

ADVERTENCIA Riesgo medio de lesiones si no se previene

Control de descargas electrostáticas (ESD)



Las señales de peligro de descargas electrostáticas muestran un triángulo, una mano que va a tocar la superficie y una barra diagonal que la cruza. El triángulo indica “Precaución” y la barra diagonal sobre la mano “No tocar”.

Posición segura mecánica

Distancia máxima que la regla puede recorrer desde su posición de instalación, por ejemplo, si se afloja la fijación.

Unidad de evaluación

Elemento externo de equipamiento en el que se evalúa la señal de salida del encóder, por ejemplo, el control de la máquina o un relé de seguridad.

Fabricante del sistema

Personal responsable de seleccionar el encóder y verificar su capacidad para la aplicación de seguridad.

Instalación del sistema

Personal encargado de instalar el encóder para la aplicación específica.

3 Información de uso

ADVERTENCIA No utilizar en entornos con riesgo de explosión

ADVERTENCIA No debe utilizarse en dispositivos médicos

El sistema de encóder FORTiS-N FS está diseñado para sistemas de control de seguridad, según la especificación del fabricante del sistema. Es responsabilidad del fabricante del sistema definir la unidad de evaluación que ejecutará las medidas necesarias cuando el encóder FORTiS-N FS notifique un error. La decisión de utilizar este sistema para un fin determinado es responsabilidad del fabricante del sistema. El sistema de encóder FORTiS-N FS está certificado conforme a los niveles SIL y PL, como muestra la tabla “Declaración de datos de Seguridad funcional”; no obstante, el fabricante debe realizar su propia evaluación del sistema completo para determinar su capacidad de seguridad.

Para un uso correcto:

- Utilice el sistema de encóder FORTiS-N FS dentro de los límites definidos en este documento.
- Instale el sistema como se indica en este documento.
- Realice el mantenimiento del sistema según las instrucciones de este documento.

Componentes del sistema tratados en esta guía:

El sistema de encóder FORTiS-N FS se compone de los siguientes elementos:

- Unidad de encóder FORTiS-N FS
- Accesorios
- Cable
- Cable alargador (si es necesario)
- Interfaz DRIVE-CLiQ (si es necesaria)

NOTA: Si se altera la terminación original suministrada con el sistema de encóder FORTiS-N FS o se utiliza un cable no aprobado por Renishaw, es responsabilidad del fabricante del sistema verificar que este es conforme a la norma IEC 61800-5-2:2016 *Requisitos de inmunidad electromagnética para sistemas de seguridad: Anexo E, entorno segundo*.

4 Declaración de datos de Seguridad funcional

Identificación del producto FORTiS-N FS con interfaces serie seguridad BiSS y Siemens DRIVE-CLiQ

Datos de seguridad IEC 61508

| | | |
|---|---|-----|
| Nivel de integridad de seguridad | 2 | |
| Fallos de hardware aleatorios (por hora): interfaz de seguridad BiSS | $\lambda_s = 2.60E-07$ | |
| | $\lambda_D = 4.08E-07$ | |
| | $\lambda_{DD} = 3.67E-07$ | |
| | $\lambda_{DU} = 4.08E-08$ | |
| Fallos de hardware aleatorios (por hora): interfaz DRIVE-CLiQ de Siemens | $\lambda_s = 3.46E-07$ | |
| | $\lambda_D = 6.02E-07$ | |
| | $\lambda_{DD} = 5.42E-07$ | |
| | $\lambda_{DU} = 6.02E-08$ | |
| $PF_{D_{avg}}$ | No se utiliza en modo de demanda continua | |
| PFH (por hora): interfaz de seguridad BiSS | $\lambda_{DU} = 4.08E-08$ | |
| PFH (por hora): interfaz DRIVE-CLiQ de Siemens | $\lambda_{DU} = 6.02E-08$ | |
| Restricciones de arquitectura | Tipo | B |
| | HFT | 0 |
| | SFF | 94% |
| Conformidad de integridad de seguridad del hardware | Ruta 1H | |
| Conformidad de integridad de seguridad sistemática | Ruta 1S | |
| Capacidad sistemática | SC 2 | |
| Modo de demanda | Continuo | |
| Intervalo de verificación de prueba | No es necesario en modo de demanda continua | |

Datos de seguridad ISO 13849

| | |
|---|-------------|
| $MTTF_D$ – interfaz de seguridad BiSS | 292 años |
| $MTTF_D$ – interfaz DRIVE-CLiQ de Siemens | 189 años |
| Cobertura de diagnóstico | Media (90%) |
| Categoría | 3 |
| Nivel de rendimiento | d |
| Tiempo de vida útil/sustitución | 20 años |

El sistema de encóder FORTiS-N FS proporciona datos de posición segura, que incluyen las siguientes sub-funciones definidas en IEC 61800-5-2:

- Parada de seguridad 1 (SS1) y Parada de seguridad 2 (SS2) ¹
- Parada de funcionamiento seguro (SOS) ¹
- Aceleración limitada de seguridad (SLA) $\leq 200 \text{ m/s}^2$
- Rango de aceleración de seguridad (SAR) $\leq 200 \text{ m/s}^2$
- Velocidad limitada de seguridad (SLS) $\leq 4 \text{ m/s}$
- Rango de velocidad de seguridad (SSR) $\leq 4 \text{ m/s}$
- Posición limitada por seguridad (SLP) ¹
- Incrementos limitados por seguridad (SLI) ¹
- Dirección segura (SDI)
- Control de velocidad de seguridad (SSM) $\leq 4 \text{ m/s}$

¹ Consulte las restricciones de la función de seguridad de posición segura para cada sistema de encóder FORTiS-N FS.

5 Función de seguridad

El sistema de encóder FORTiS-N FS proporciona una posición segura cuando la unidad de evaluación lo solicita.

Esta solicitud tiene las siguientes restricciones:

- El instalador del sistema debe realizar un ensayo de verificación de la puesta en marcha.
- El encargado de mantenimiento del sistema debe realizar un ensayo de verificación de la puesta en marcha después de cambiar una pieza del sistema.
- Velocidad máxima de admisión de 32 kHz y 16 kHz para DRIVE-CLiQ.
- Los errores eléctricos del interface serie seguridad BiSS se detectan en la unidad de evaluación comparando el contenido de CPW y SPW. Para obtener más información, consulte *la ficha técnica de BiSS Safety para encóderes RESOLUTE y FORTiS* (n.º de referencia Renishaw L-9517-9884).
- Los errores eléctricos del interface serie DRIVE-CLiQ de Siemens se detectan en la unidad de evaluación comparando el contenido de POS1 y POS2. Para obtener más información, consulte el manual de la unidad de evaluación de Siemens AG correspondiente.
- Una vez instalado correctamente, el FORTiS-N FS, con o sin placa de montaje, tiene una posición mecánica de seguridad de ± 1 mm.

5.1 Exclusiones de fallos

Las siguientes acciones invalidan el Certificado de Seguridad Funcional del sistema de encóder FORTiS-N FS:

- Fallos provocados por cortes y empalmes del cable, o por utilizar un cable no homologado por Renishaw.
- Instalación incorrecta.
- Desmontaje.
- Utilizar el sistema fuera de los límites especificados en esta guía de instalación.

5.2 Efectos de modos de fallos y análisis de diagnóstico

Todos los modos de fallos diagnosticados se detectan inmediatamente, salvo en una discrepancia de posición entre los dos modos de medición, que se detecta en 375 μ s.

Consulte la [sección 4](#) en la página [10](#) el resumen de FMEDA.

NOTA: Para el cálculo de FMEDA, se presuponen las siguientes condiciones:

Método: SN29500-2005-1 **Entorno:** Ground mobile **Temperatura:** 60 °C

5.3 Instalación

Para no invalidar la función de seguridad, debe seguir las instrucciones indicadas en esta guía de instalación.

5.4 Ensayo de puesta en marcha

La siguiente prueba DEBE realizarse tras la puesta en marcha del sistema de encóder FORTiS-N FS y después de cualquier reparación o mantenimiento del sistema.

Comprobación de la resolución

Mueva el eje a una distancia conocida y confirme que los cambios de posición son los esperados. La tolerancia de generación de una condición de fallo es relativa a la posición segura determinada por el fabricante del sistema.

5.5 Control de la unidad de evaluación

Para obtener la integridad de todo el sistema, la unidad de evaluación debe controlar de forma continua la condición de error del sistema de encóder FORTiS-N FS y, en caso de fallo, cambiar el sistema a un estado seguro dentro del plazo de seguridad del proceso.

NOTAS:

1. La unidad de evaluación debe tener activadas sus funciones de Seguridad funcional (cada vez que un parámetro de configuración active la Seguridad funcional) y debe responder correctamente al banderín de error del sistema de encóder FORTiS-N FS.
 2. Una condición de error persistente podría indicar un fallo de hardware del sistema de encóder FORTiS-N FS o un problema de instalación.
-

5.6 Mantenimiento

El fabricante del sistema debe definir los intervalos de comprobación de mantenimiento de acuerdo a su evaluación de riesgo. El sistema de encóder FORTiS-N FS no tiene en su interior piezas que precisen mantenimiento del usuario.

Se recomienda realizar las siguientes tareas de mantenimiento:

- Compruebe que los tornillos de la extrusión y de sujeción de la cabeza lectora están bien apretados.
- Compruebe si los cables están dañados o desgastados.
- Compruebe que los conectores del cable y las conexiones de la manguera de aire estén bien ajustados y colocados.
- Compruebe que el suministro de aire esté bien ajustado y la manguera de aire sujeta.
- Cuando utilice la interfaz DRIVE-CLiQ, compruebe que los tornillos de sujeción están bien apretados.

5.7 Reparación

- El sistema de encóder FORTiS-N FS se repara únicamente sustituyendo las piezas.
- Las piezas de repuesto deben tener el mismo número de referencia que las piezas originales.
- El sistema de encóder reparado debe instalarse y ponerse en marcha conforme a la [“Ensayo de puesta en marcha”](#) a pagina 11.
- En caso de fallo de las piezas, estas deben devolverse a Renishaw para su análisis.
- El uso de piezas dañadas invalida el certificado de Seguridad funcional.

5.8 Verificación de prueba

Es responsabilidad del fabricante definir la verificación de las pruebas del sistema. Debido a la cobertura de diagnóstico (DC) y la fracción de fallos segura (SFF) necesarias para obtener SIL2, el encóder solo puede admitir el uso de demanda continuo.

6 Certificación

Sistema de encóder FORTiS-N FS

Certificado de seguridad funcional N.º FSC003



Conforme a los términos del certificado de seguridad funcional CSA SIRA CASS00023/02, para la gestión y autocertificación de actividades de seguridad funcional hasta SIL3/PLd. Renishaw plc declara que los productos enumerados en esta guía de instalación cumplen los requisitos de:

- IEC 61508-1:2010, IEC 61508-2:2010 e IEC 61508-3:2010
- IEC 61800-5-2:2016
- ISO 13849-1:2015 e ISO 13849-2:2012

utilizados como elementos o subsistemas en sistemas relacionados que realizan funciones de seguridad necesarias para:

- SIL2 con HFT = 0 (1001)
- Category 3, PLd.

7 Resumen de la declaración de conformidad de la UE EUD 2021-00819

Persona establecida en la UE autoriza la compilación del archivo técnico: - Renishaw (Irlanda) DAC, Swords Business Park, Swords, Co. Dublin, K67 FX67, Irlanda.

Esta declaración de conformidad es responsabilidad exclusiva del fabricante, Renishaw plc.

A continuación, se detalla la finalidad de la declaración:

| | | |
|----------------------|---|---|
| Nombre del producto: | Sistema de encóder encapsulado FORTiS-S™ FS y FORTiS-N™ FS | |
| Descripción: | Cabeza lectora lineal encapsulada con FS y montaje de regla | |
| N.º de referencia: | Válido desde: | Descripción: |
| FS1-----S---- | -02 | Encóderes lineales encapsulados de tamaño estándar FORTiS-S™ FS |
| FN1-----S---- | -02 | Encóderes lineales encapsulados de tamaño estrecho FORTiS-N™ FS |

La finalidad de la declaración descrita anteriormente cumple la legislación vigente sobre armonización de la UE y la normativa correspondiente:

| | |
|------------|---|
| 2006/42/EC | Directiva de maquinaria |
| 2014/30/EU | Compatibilidad electromagnética (EMC) |
| 2011/65/EU | Sobre la restricción de uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos RoHS |

El producto cumple los siguientes estándares técnicos internacionales:

| | |
|---------------------|--|
| EN ISO 12100:2010 | Seguridad de máquinas: principios generales de diseño – Evaluación y reducción de riesgos |
| EN ISO 13849-1:2015 | Seguridad de maquinaria: piezas relacionadas con la seguridad de sistemas de control, Sección 1: Principios generales de diseño (ISO 13849-1:2015) |
| EN ISO 13849-2:2012 | Seguridad de maquinaria: piezas relacionadas con la seguridad de sistemas de control, Sección 2: Validación (ISO 13849-2:2012) |
| EN 61326-1:2013 | Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de EMC, Sección 1: Requisitos generales |
| EN 62471:2008 | Seguridad fotobiológica de las lámparas y los sistemas emisores |
| EN IEC 63000:2018 | Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos respecto a la restricción de sustancias peligrosas |

Para ver la Declaración de conformidad completa EUD 2021-00819, consulte:

www.renishaw.com/productcompliance

8 Resumen de la declaración de conformidad del R. U. UKD 2021-00819

Esta declaración de conformidad es responsabilidad exclusiva del fabricante, Renishaw plc. A continuación, se detalla la finalidad de la declaración:

| | | |
|----------------------|--|---|
| Nombre del producto: | Sistema de encóder encapsulado FORTiS-S™ FS y FORTiS-N™ FS | |
| Descripción: | Cabeza lectora FS lineal encapsulada y ensamblaje de regla | |
| N.º de referencia: | Válido desde: | Descripción: |
| FS1-----S---- | -02 | Encóderes lineales encapsulados de tamaño estándar FORTiS-S™ FS |
| FN1-----S---- | -02 | Encóderes lineales encapsulados de tamaño estrecho FORTiS-N™ FS |

La finalidad de la declaración descrita anteriormente cumple la legislación vigente de Instrumentos Legislativos en Reino Unido (y sus anexos):

| | |
|--------------------|---|
| S.I. 2008 No. 1597 | Regulación de 2008 sobre Suministro de maquinaria (Seguridad) |
| S.I. 2016 No. 1091 | Regulación de 2016 sobre Compatibilidad electromagnética |
| S.I. 2012 No. 3032 | Regulación de 2012 sobre Restricción de uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos – RoHS |

El producto cumple los siguientes estándares técnicos internacionales:

| | |
|---------------------|--|
| EN ISO 12100:2010 | Seguridad de las máquinas: principios generales de diseño – Evaluación y reducción de riesgos |
| EN ISO 13849-1:2015 | Seguridad de maquinaria: piezas relacionadas con la seguridad de sistemas de control Sección 1: Principios generales de diseño (ISO 13849-1:2015) |
| EN ISO 13849-2:2012 | Seguridad de maquinaria: piezas relacionadas con la seguridad de sistemas de control, Sección 2: Validación (ISO 13849-2:2012) |
| EN 61326-1:2013 | Equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio Requisitos de EMC, Sección 1: Requisitos generales |
| EN 62471:2008 | Seguridad fotobiológica de las lámparas y los sistemas emisores |
| EN IEC 63000:2018 | Documentación técnica para la evaluación de productos eléctricos y electrónicos respecto a la restricción de sustancias peligrosas |

Para ver la Declaración de conformidad completa UKD 2021-00819, consulte:

www.renishaw.com/productcompliance

9 Descripción general del sistema de encóder FORTiS-N FS

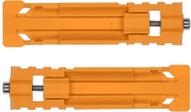
El sistema se compone de un encóder óptico lineal encapsulado, diseñado para entornos industriales hostiles, que requieren posicionamiento y medición de alta precisión. Basado en la galardonada tecnología absoluta de Renishaw, con un sólido diseño sin contacto que no incluye piezas móviles internas, como rodamientos o carros de cabeza lectora guiados con ruedas, el sistema aumenta la fiabilidad en general. También reduce los errores de histéresis y holgura asociados a los diseños de sistemas con contacto mecánico.

Además de una mayor resistencia a la rotura, la robusta regla de acero tiene un coeficiente de expansión térmica similar al material de base utilizado en la mayoría de las máquinas, por lo que disminuyen los errores debidos a los efectos térmicos y aumenta la fiabilidad de la medición.

El sistema de configuración mediante LED patentado de Renishaw permite comprobar inmediatamente la intensidad de señal del encóder para facilitar una alineación precisa. Con este procedimiento intuitivo, no son necesarios equipos periféricos de diagnóstico para la instalación. Comparadas con otros métodos tradicionales estas herramientas exclusivas, combinadas con los accesorios de instalación cuidadosamente diseñados por Renishaw, facilitan una instalación más fácil y rápida, y generan más confianza durante la primera instalación.

10 Listado de piezas

10.1 Contenido del paquete

| Artículo | | Descripción |
|---|---|---|
|  | Unidad de encóder FORTiS-N FS | Unidad de encóder encapsulado FORTiS-N FS |
|  | Plantilla de reglaje para la cabeza lectora de 18 mm | Plantilla de plástico para facilitar la instalación |
|  | Boquilla de conexión de aire | Se conecta a una de las entradas de purgado de aire del encóder |
|  | Llave para la conexión del cable | Se utiliza para conectar y sujetar el cable del encóder en la cabeza lectora |
|  | Soportes de alineación | 2 soportes para sujetar la cabeza lectora en movimiento y establecer su alineación correcta durante la instalación IMPORTANTE: No quitar hasta que se complete la instalación |
|  | Arandelas estriadas | 2 arandelas estriadas M8 para montar una extrusión con tapas estándar |
|  | Arandelas estriadas | 2 arandelas estriadas M4 para montar la cabeza lectora en la guía de la máquina |
| | Certificado de control de calidad de FORTiS-N FS | Certifica el rendimiento específico del encóder y proporciona trazabilidad |
| | Tarjeta de seguridad funcional amarilla | Muestra la dirección web de acceso a la guía de instalación |
|  | Interfaz Siemens DRIVE-CLiQ | Incluido únicamente con las versiones Siemens de FORTiS (consulte la sección 16.4 en la página 45). |

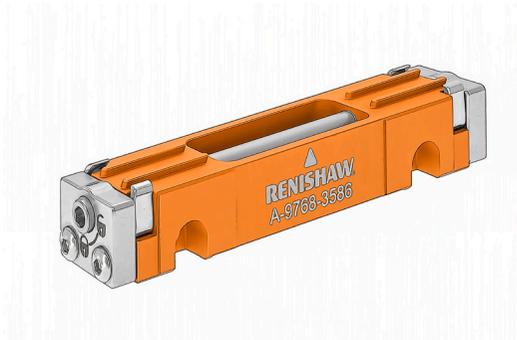
10.2 Herramientas no incluidas / necesarias

| Artículo | | Descripción |
|---|------------------------------------|---|
|  | Llave dinamométrica de 6 mm | Para apretar los tornillos de montaje de la extrusión |
| | Llave dinamométrica de 3 mm | Para apretar los tornillos de montaje de la cabeza lectora |
|  | Llave allen de 1,5 mm | Para retirar la protección de aire (solo si es necesaria purga de aire) |
|  | Llave allen de 3 mm | Retirada del soporte de alineación Para fijar la guía de montaje Para fijar la guía de montaje |
|  | Tornillos M8 | 2 tornillos M8 x 1,25 de ≥ 20 mm de longitud para el montaje de la extrusión |
|  | Tornillos M4 | 2 tornillos M4 x 0,7 de ≥ 20 mm de longitud para el montaje de la cabeza lectora |
|  | Loctite 243 | Todas las fijaciones (excepto la protección de aire y la conexión del cable) deben reforzarse con Loctite 243. |
|  | Loctite 222 | Si es necesario reemplazar o recolocar una protección de aire, debe reforzarse con Loctite 222. El conector del cable también puede reforzarse con Loctite 222. |

10.3 Accesorios opcionales

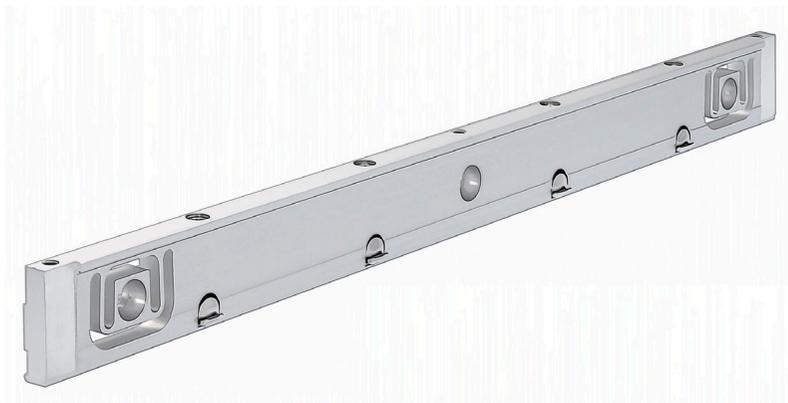
10.3.1 Soporte de montaje (n.º de referencia Renishaw A-9768-3586)

Soporte de instalación opcional para facilitar el montaje de la cabeza lectora en una guía de la máquina con más de un grado de libertad (consulte la [sección 15.5](#) en la página 35).



10.3.2 Placa de montaje

Para longitudes de más de 620 mm, Renishaw recomienda utilizar una placa de montaje (consulte la [sección 15.2](#) en la página 30).



10.3.3 Elementos de sujeción (n.º de referencia Renishaw A-9768-1003)

Elemento de sujeción opcional. Recomendado para longitudes de medición de más de 620 mm, cuando no es posible utilizar una placa de montaje.



10.3.4 Tuercas prisioneras (n.º de referencia Renishaw A-9768-2248)

Modo de apriete opcional para montaje de la cabeza lectora en el soporte. Permite roscar los tornillos en la cabeza lectora en vez de en el soporte.



10.4 Opciones de cables (cables no incluidos)

Para obtener más información, consulte la ficha técnica *Cables para encóderes absolutos FORTiS* (n.º de referencia L-9517-0077). Puede descargar las fichas en nuestra página web www.renishaw.com/fortisdownloads y mediante un representante local de Renishaw.

| Artículo | | Descripción |
|--|--------------------------------|--|
|  | Cable de encóder tipo A | Ø ext.: 4,7 mm, 28 AWG, 7 hilos, apantallado sencillo, funda negra Longitudes: 0,5, 1, 3, 6 y 9 metros |
|  | Cable de encóder tipo B | Ø ext.: 6,5 mm, 23 AWG, 6 hilos (3 pares trenzados), apantallado sencillo, funda verde Longitudes: 0,5, 1, 3, 6 y 9 metros |
|  | Cable de encóder tipo D | Blindado: Ø ext.: 10 mm, 28 AWG, 7 hilos Longitudes: 1, 3, 6 y 9 metros |
|  | Cable alargador tipo B | Ø ext.: 6,5 mm, 23 AWG, 6 hilos (3 pares trenzados), apantallado sencillo, funda verde Longitudes: 1, 3, 6, 9, 15 y 20 metros |
|  | Cable alargador tipo C | Ø ext.: 7,8 mm, 2 × 20 AWG (alimentación), 4 × 23 AWG (señal), 2 × 28 AWG (detección), apantallado sencillo, funda verde Longitudes sin conectores disponibles hasta 100 metros |

10.4.1 Conector FORTiS

Todos los cables de encóder incluyen un conector FORTiS especial que se conecta a la cabeza lectora. El conector se cierra con una tapa de protección con un mosquetón integrado, que sirve para guiar los cables.

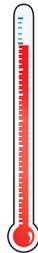


11 Almacenamiento y manejo

IMPORTANTE: Manipular con cuidado al desembalar e instalar el producto de cara a no dañar las superficies de contacto.

Temperatura de almacenamiento

De -20 °C a +70 °C



Temperatura de funcionamiento

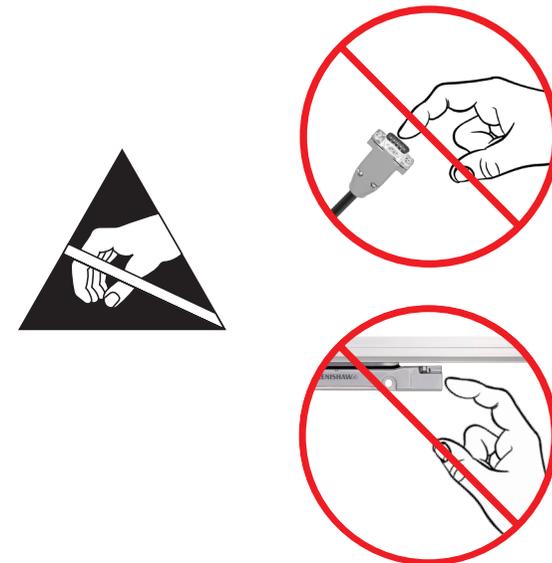
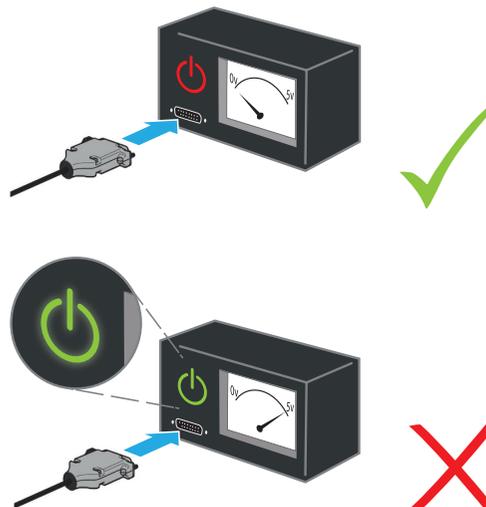
De 0 °C a +50 °C



95% de humedad relativa (sin condensación)
 conforme a IEC 60068-2-78



Precauciones



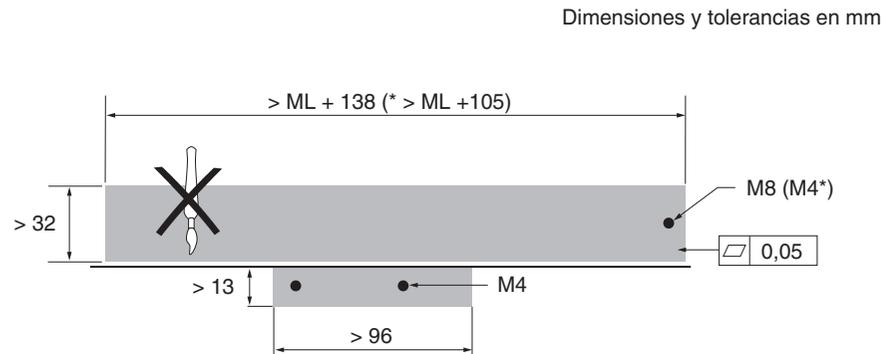
12 Diagramas de instalación

12.1 Preparación de la superficie de montaje

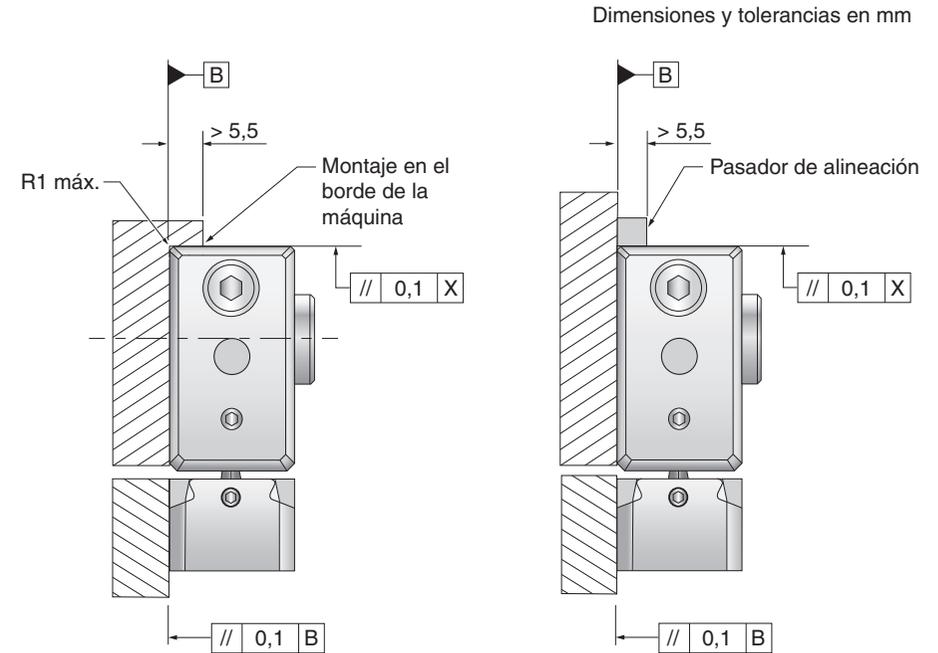
Para asegurar un funcionamiento correcto, la superficie de montaje debe prepararse como se indica a continuación:

- la planitud de superficie debe ser de 0,05 mm/m
- la superficie debe estar limpia de pintura y suciedad
- vea las posiciones de los agujeros de montaje en el diagrama de instalación (consulte la [sección 12.5](#) en la página 22).

Para facilitar y agilizar la instalación, se recomienda preparar el eje de montaje del encóder en la máquina con una superficie de referencia o alinearla con pasadores, para alinear la extrusión y asegurar el paralelismo con el eje de movimiento.



12.2 Posición del borde de montaje o los pasadores de alineación de datos: tapas estándar



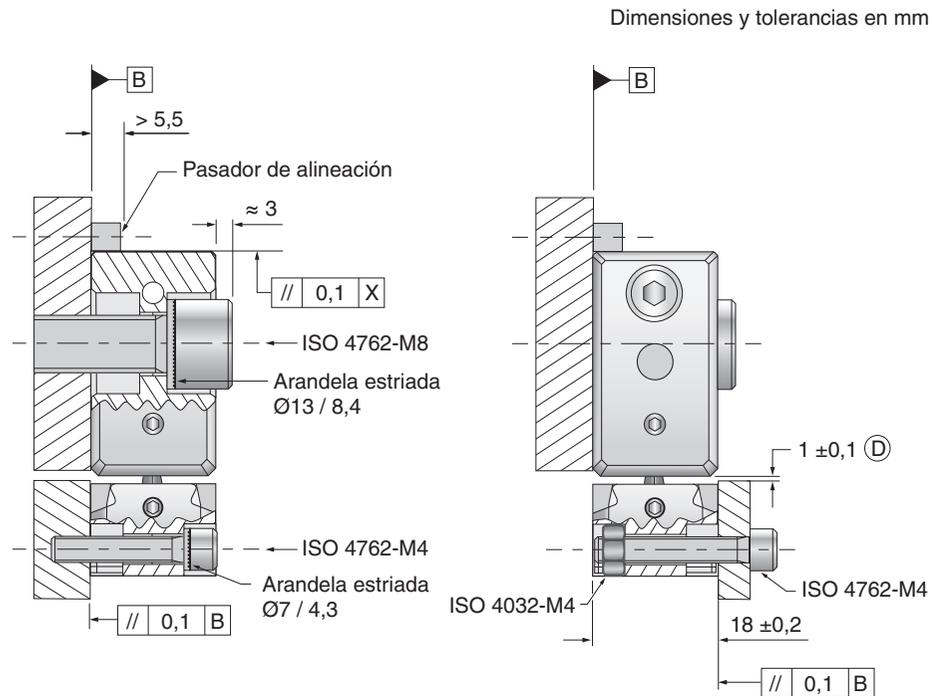
LEYENDA

X = Guías/eje de referencia de máquina

NOTAS:

1. Las elevaciones laterales muestran orientaciones de montaje alternativas.
2. Opciones de montaje del borde de la máquina y el pin de alineación para ajustarla directamente con la cara superior de la extrusión.

12.3 Orientaciones de montaje: tapas estándar



LEYENDA

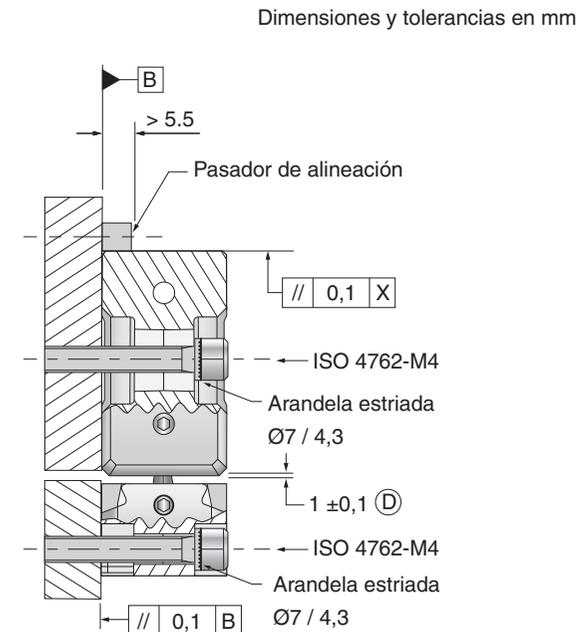
D = Dimensiones de montaje necesarias

X = Guías/eje de referencia de máquina

NOTAS:

1. Las elevaciones laterales muestran orientaciones de montaje alternativas.
2. Opciones de montaje del borde de la máquina y el pin de alineación para ajustarla directamente con la cara superior de la extrusión.

12.4 Orientaciones de montaje: tapas laterales cortas



LEYENDA

D = Dimensiones de montaje necesarias

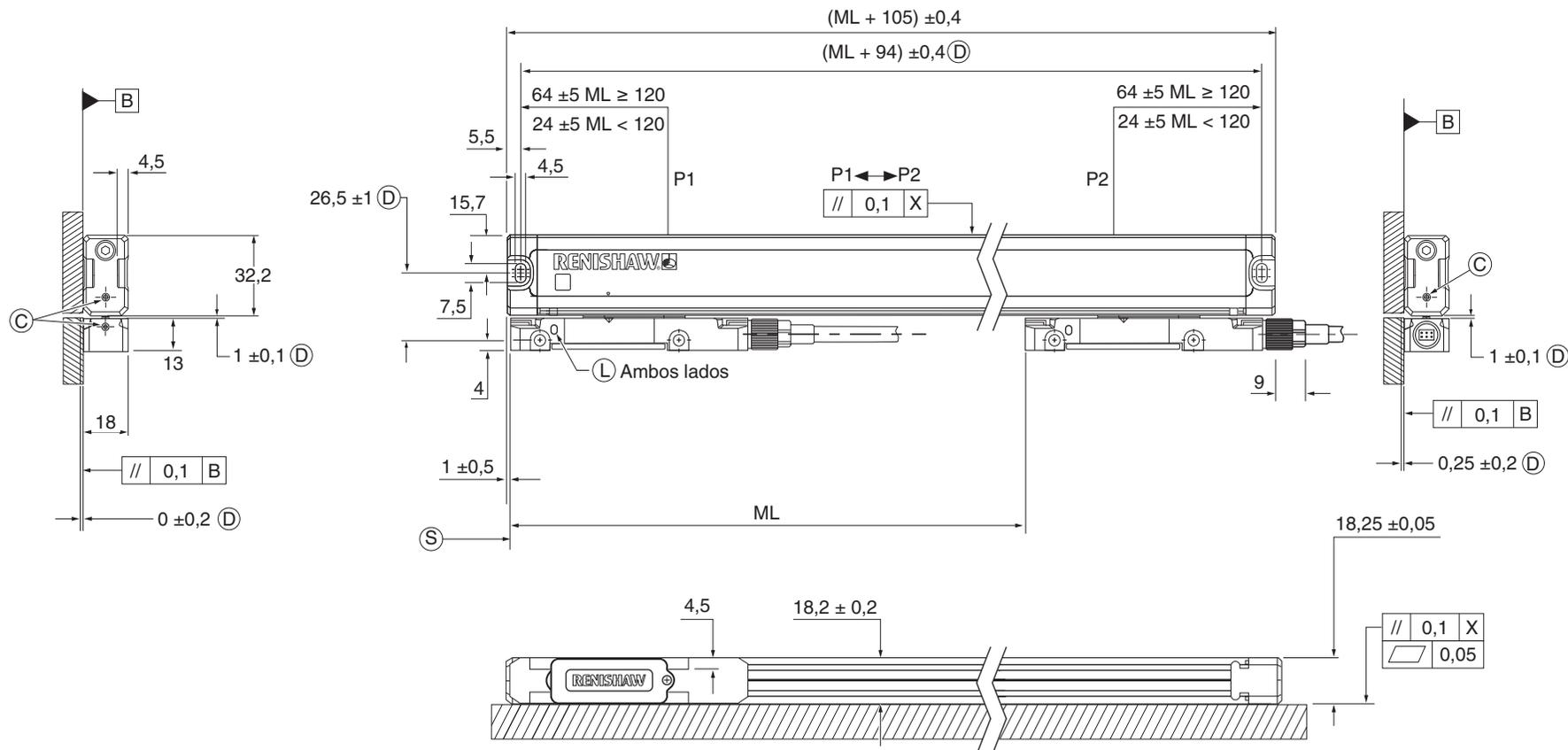
X = Guías/eje de referencia de máquina

NOTAS:

1. La elevación lateral muestra la orientación de montaje alternativa.
2. El montaje de la extrusión puede ser el borde de la máquina o los pasadores de montaje.

12.6 Diagrama de instalación del sistema FORTiS: tapas laterales cortas (ML 320 mm mostrado)

Dimensiones y tolerancias en mm



LEYENDA

- C = Boquilla de entrada de aire comprimido
- D = Dimensiones de montaje necesarias
- L = Iluminación LED de configuración
- ML = Longitud de medición
- P = Puntos de anclaje de alineación
- S = Origen del rango de medición
- X = Guías/eje de referencia de máquina

| ML | 70 | 120 | 170 | 220 | 270 | 320 | 370 | 420 | 470 | 520 | 570 | 620 | 670 | 720 | 770 | 820 | 920 | 1020 | 1140 | 1240 | 1340 | 1440 | 1540 | 1640 | 1740 | 1840 | 2040 |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

13 Especificación del producto

| | |
|---|--|
| Estándar de medición | Regla de acero inoxidable Renishaw con codificación absoluta de una pista |
| Coefficiente de expansión térmica (a 20 °C) | 10,1 ±0,2 µm/m/°C |
| Punto de obtención de datum térmico | En posición central (posición de encóder de 0,5 × longitud de medición) |
| Longitudes de medición disponibles (mm) | 70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420, 470, 520, 570, 620, 670, 720, 770, 820, 920, 1020, 1140, 1240, 1340, 1440, 1540, 1640, 1740, 1840, 2040 (regla de montaje disponible: recomendada para longitudes de > 620 mm) |
| Grados de precisión | Grado alto: ≤ ±3 µm Grado estándar: ≤ ±5 µm |
| Resolución ¹ | 1 nm, 10 nm, 50 nm |
| Error de subdivisión (normal) | ±40 nm |
| Fluctuación (RMS) | 10 nm |
| Interfaz en serie para posición absoluta | Seguridad BiSS Siemens DRIVE-CLiQ (con interfaz externa) |
| Conexión eléctrica del encóder | Cable conector M12 especial |
| Conexión eléctrica del control | 8 vías M12, 9 vías Tipo D, cable aéreo |
| Longitud del cable | Consulte sección 16.2 en la página 40 |
| Alimentación | Consulte la sección 16.3 en la página 43 y sección 16.4 en la página 45 |
| LED de configuración | Consulte la sección 15.7 en la página 38 |

¹ Resolución respecto al grado de precisión y al interfaz de serie – opciones estándares

| Grado de precisión | Interfaz en serie | Resolución |
|--------------------|------------------------------------|------------|
| 3 µm | Seguridad BiSS, Siemens DRIVE-CLiQ | 1 nm |
| 5 µm | Seguridad BiSS, Siemens DRIVE-CLiQ | 10 nm |
| | | 50 nm |

| | |
|--|---|
| Velocidad máxima | 4 m/s |
| Aceleración (cabeza lectora relativa a la regla) | < 200 m/s ² en la dirección de medición |
| Fuerza de movimiento (fuerza máxima necesaria para mover la cabeza lectora a través de las juntas) | < 4 N |
| Vibración (de 55 a 2000 Hz) | Cabeza lectora: < 300 m/s ² conforme a IEC 60068-2-6 Alojamiento sin regla de montaje: < 200 m/s ² conforme a IEC 60068-2-6 Alojamiento con regla de montaje: < 300 m/s ² conforme a IEC 60068-2-6 |
| Descarga 11 ms medio seno | < 300 m/s ² IEC 60068-2-27 |
| Temperatura operativa | De 0 °C a 50 °C |
| Temperatura de almacenamiento | -20 °C a 70 °C |
| Protección ambiental | IP53 instalado correctamente, IP64 con purga de aire Protección de clase III Grado de contaminación II Altitud máxima 2000 m |
| Inmunidad EMC | IEC 61800-5-2:2016 <i>Requisito de inmunidad electromagnética para sistemas relacionados con la seguridad – Anexo E, entorno segundo</i> |
| Requisitos de purga de aire | Presión de suministro de aire = 1 bar en el encóder Con la presión de suministro de aire correcta, la boquilla de conexión suministrada limita el caudal de aire a 2 l/min Calidad del aire: para más información, consulte la sección 15.8 en la página 39 . |
| Peso | 0,11 kg + 0,45 kg/m |

IMPORTANTE: Las especificaciones dependen de un procedimiento de instalación correcto, como se explica en esta guía de instalación. En caso de duda, consulte a un distribuidor de Renishaw en su zona.

14 Procedimiento de instalación: extrusión

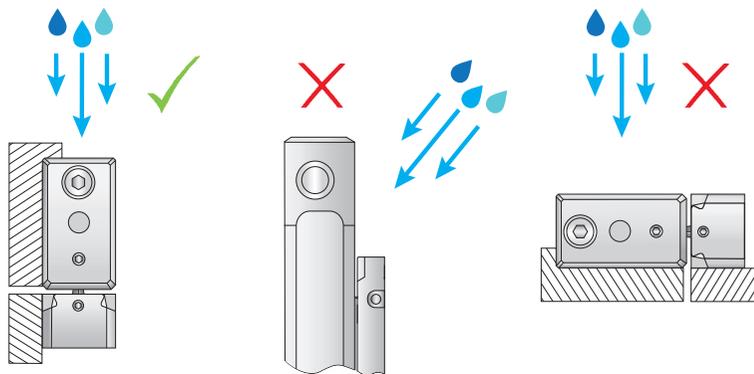
Observe que el ajuste de la extrusión es independiente del montaje de la cabeza lectora. En el ejemplo, se muestra con borde de referencia, pero el procedimiento es idéntico con pasadores. Si no dispone de una cara de referencia o pasadores, empiece alineando los orificios de montaje de la extrusión.

NOTAS:

1. Si no dispone de una superficie de referencia o pasadores adecuados, se recomienda comprobar la extrusión con un reloj comparador, para garantizar el paralelismo con el eje de la máquina.
2. Para medir longitudes de más de 620 mm, Renishaw recomienda utilizar una placa de montaje (consulte la [sección 14.4](#) en la página 27).
3. Limpie las caras de montaje antes de la instalación.

14.1 Protección para encóderes lineales encapsulados

IP53 requiere una instalación con retenes de sellado situados lejos de salpicaduras de agua, conforme con EN 60529/IEC 60529. Para más información sobre protección de sellado conforme con IP64, consulte la [sección 15.8](#) en la página 39.



14.2 Punto de obtención de datum térmico

El punto de obtención de datum térmico está ubicado en el centro del encóder. El coeficiente de expansión térmica (CTE) del encóder es $10,1 \pm 0,2 \mu\text{m}/^\circ\text{C}$.

La versión de tapa estándar se monta con dos tornillos M8; un par de fijación alto de 20 Nm permite que la extrusión se adapte a la expansión del material de la superficie de montaje.

Para longitudes de medición > 620 mm, se recomienda utilizar una placa de montaje; consulte las [secciones 14.4](#), [14.5](#) y [14.6](#). (Si es necesario, puede utilizar una regla de montaje para medir longitudes de menos de 620 mm.) El orificio de montaje central fijo de la regla de aluminio proporciona una posición central de datos de referencia térmicos. Las demás posiciones de montaje aplican flexiones para que la regla pueda flotar correctamente sobre superficie de la máquina, asegurando una reacción térmica reproducible.

Si va a emplear una placa de montaje, se recomienda una versión con tapa corta.

NOTA: Si se instala la versión de tapa corta del encóder directamente en una superficie de montaje diferente con los tornillos M4 sin usar la placa de montaje, podría verse comprometido el datum de referencia térmico.

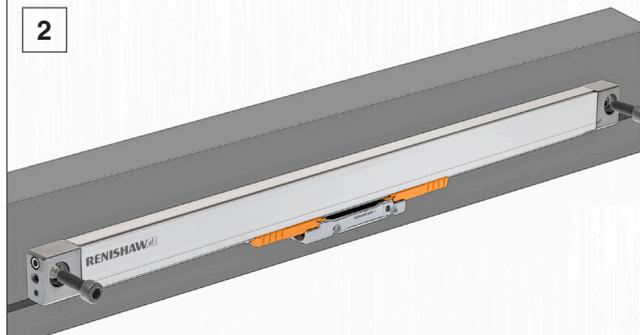
14.3 Instalación de la extrusión sin placa de montaje

1



Coloque el encóder en la superficie de montaje y presiónelo firmemente contra el borde o los pasadores de montaje. Coloque el encóder para alinear los orificios de montaje.

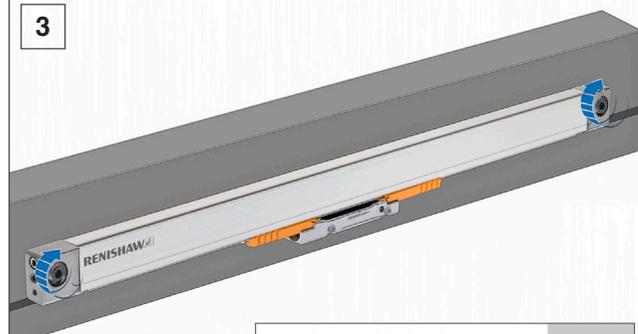
2



Sin apretar, sujete la extrusión sobre la superficie de montaje con las dos arandelas dentadas y los tornillos M8 en los orificios de montaje de la tapa del extremo.

NOTA: Refuerce las fijaciones con Loctite 243.

3



Apriete con un par de 20 Nm.

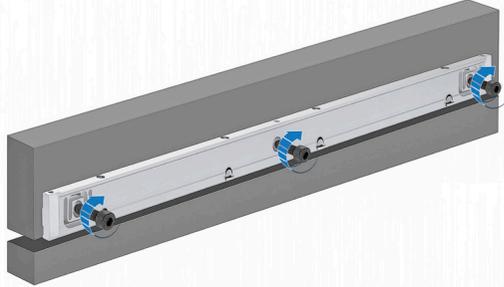
14.4 Instalación con placa de montaje

Renishaw recomienda usar una placa de montaje para longitudes de medición de más de 620 mm. Requiere encóderes con tapas laterales cortas. Si la longitud de medición es menor de 620 mm y tiene especificadas tapas laterales cortas, es necesario utilizar la placa de montaje. En caso de duda, consulte a un distribuidor de Renishaw en su zona.

La regla debe estar instalada antes de posicionar el encóder.

NOTA: Refuerce las fijaciones con Loctite 243.

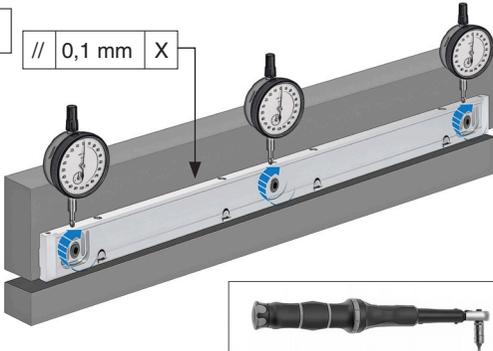
1



Coloque la placa en la superficie de montaje y presione firmemente contra el borde o los pasadores de montaje. Coloque la placa para alinearla con los orificios de montaje de la superficie. Sin apretarla, sujete la placa de montaje con los tornillos M6 correspondientes.

NOTA: Refuerce las fijaciones con Loctite 243.

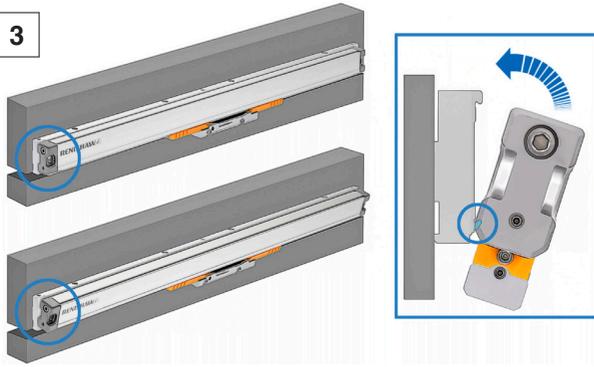
2



Con un reloj comparador, compruebe que la placa de montaje está ajustada con el paralelismo correcto, comparado con la guía de la máquina. Alinee los tornillos y apriételos a 8 Nm.

X = Guías/eje de referencia de máquina.

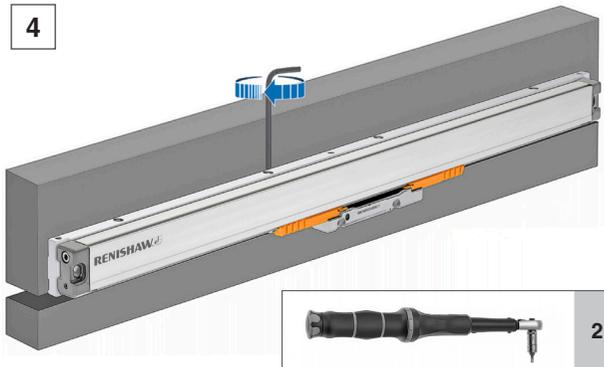
3



Coloque el encóder contra la placa.

Sugerencia: Compruebe que los enganches de la placa de montaje encajan correctamente en el perfil de la extrusión.

4

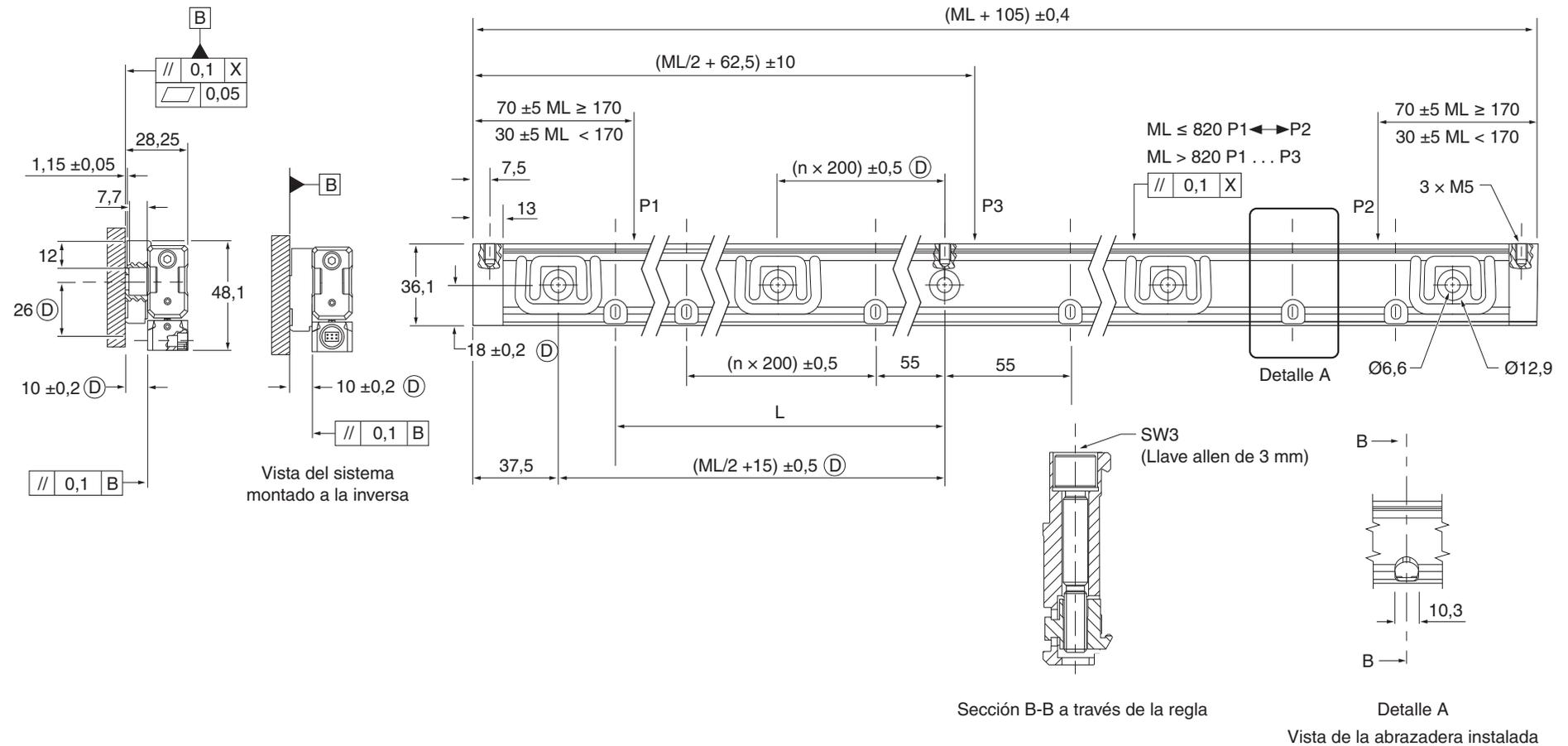


Apriete los tornillos de la parte superior de la placa de montaje para sujetar firmemente el encóder en ella.

Apriete todas las tuercas de izquierda a derecha.

14.5 Diagrama de instalación de la placa de montaje (ML 620 mm mostrado)

Dimensiones y tolerancias en mm



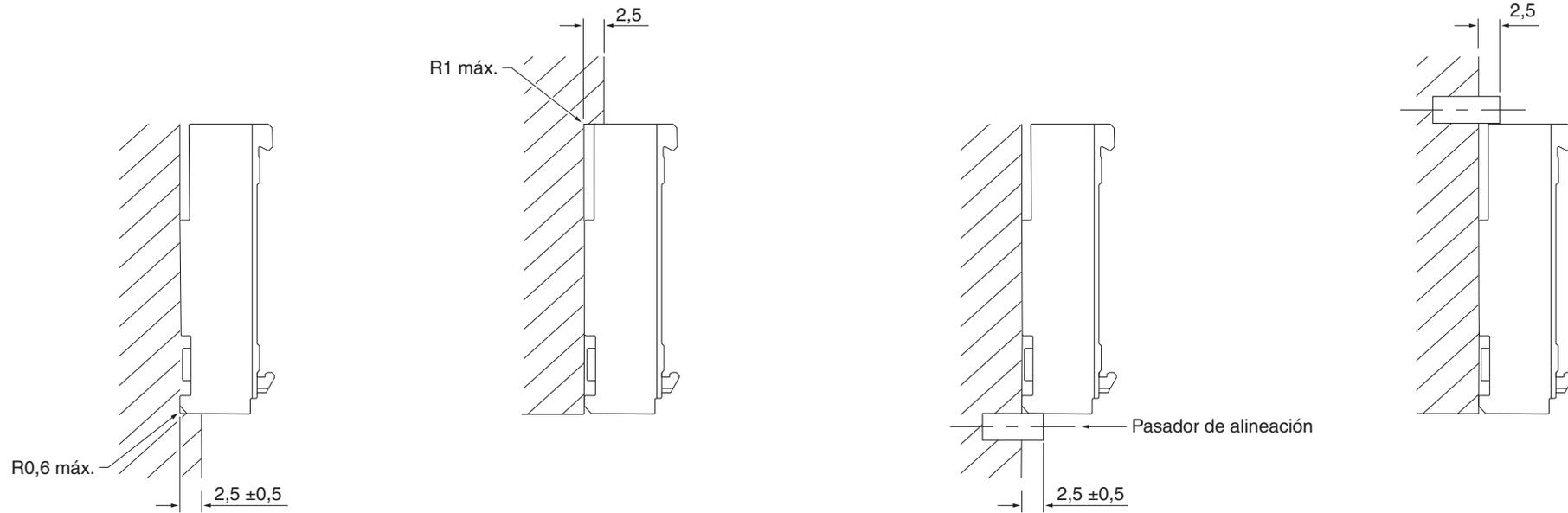
LEYENDA

- D = Dimensiones de montaje necesarias
- ML = Longitud de medición
- P = Puntos de anclaje de alineación
- X = Guías/eje de referencia de máquina

| ML | 70 | 120 | 170 | 220 | 270 | 320 | 370 | 420 | 470 | 520 | 570 | 620 | 670 | 720 | 770 | 820 | 920 | 1020 | 1140 | 1240 | 1340 | 1440 | 1540 | 1640 | 1740 | 1840 | 2040 |
|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| L | 37,5 | 55 | 75 | 100 | 115 | 140 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 325 | 350 | 375 | 400 | 450 | 500 | 550 | 640 | 655 | 710 | 760 | 810 | 855 | 910 | 1010 |
| n | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |

14.6 Opciones de montaje de la placa

Dimensiones y tolerancias en mm



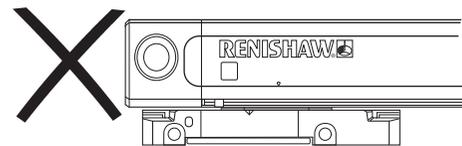
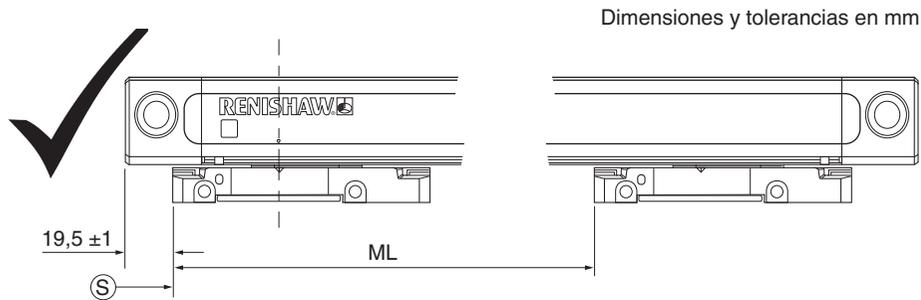
15 Procedimiento de instalación: cabeza lectora

La cabeza lectora se puede instalar con tres métodos distintos, para facilitar la instalación en una gran variedad de tipos de máquina y superficies de montaje. Los métodos se describen en las siguientes secciones.

NOTA: La instalación de la extrusión sigue el procedimiento descrito en la [sección 14](#) en la página [25](#) y es independiente del método de instalación empleado para la cabeza lectora.

15.1 Inicio de la longitud de medición: estándar

El inicio de la longitud de medición (ML) se indica con una marca triangular en la extrusión; la flecha de la cabeza lectora debe alinearse con esta flecha para que se encuentre dentro de la longitud de medición del encóder.



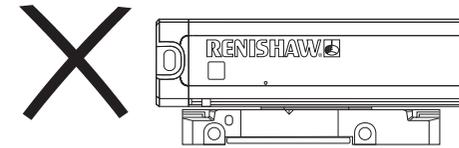
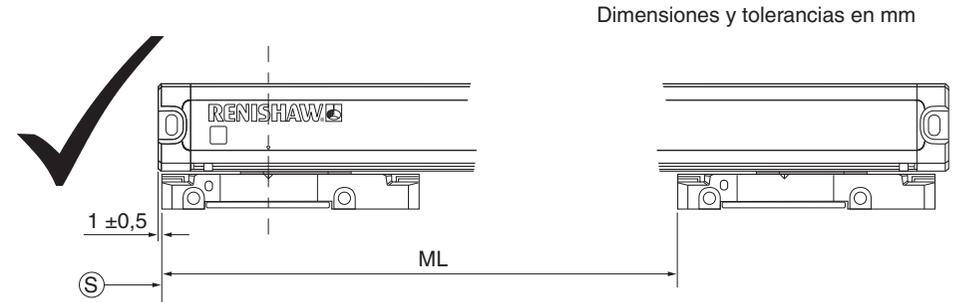
LEYENDA

ML = Longitud de medición

S = Inicio de la longitud de medición

ADVERTENCIA: Si la cabeza lectora no se encuentra dentro de la longitud de medición del encóder, puede producirse una colisión o daños.

15.2 Inicio de la longitud de medición: tapas cortas



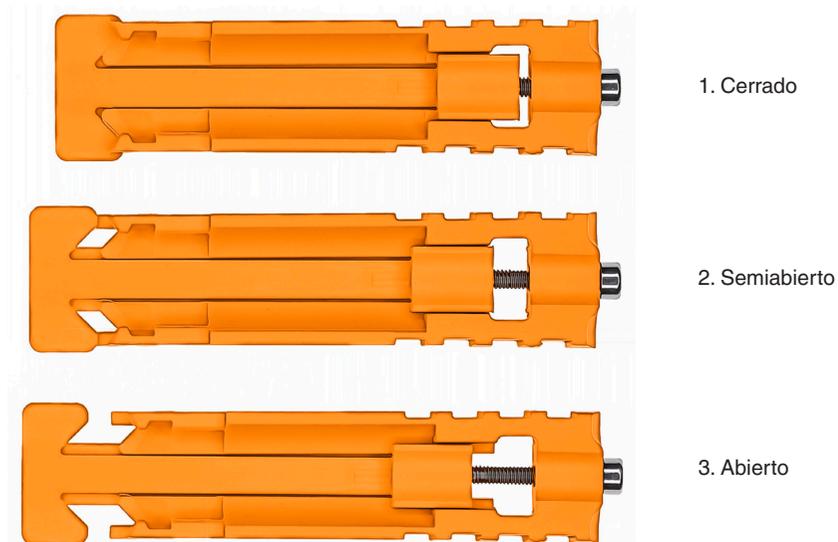
LEYENDA

ML = Longitud de medición

S = Inicio de la longitud de medición

15.3 Método con soportes de alineación

Los soportes de alineación preajustados protegen y sujetan la cabeza lectora en la extrusión durante los movimientos. También pueden utilizarse para ajustar el espacio libre de instalación nominal de la cabeza lectora y mantenerse en la posición durante la instalación.

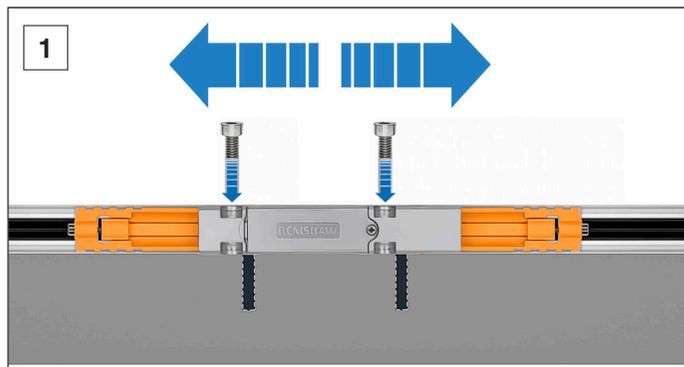


Los soportes de alineación pueden aflojarse para ajustar la posición de la cabeza lectora (manteniendo el espacio libre adecuado) con el tornillo M2.5 del extremo del soporte. Los soportes de alineación deben retirarse al finalizar la instalación.

NOTA: Este método no puede utilizarse si tiene conectado un cable blindado, debido a restricciones de espacio.

15.3.1 Instalación con los soportes de alineación

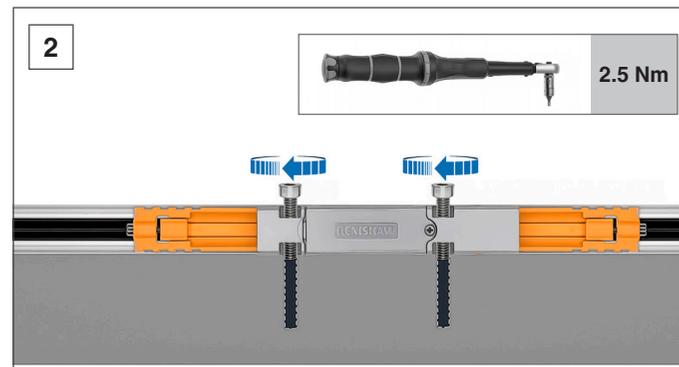
1



Alinee los orificios de montaje con los orificios de la guía de la máquina.

Afloje las tuercas de transporte de forma que se pueda mover la cabeza lectora arriba y abajo en la extrusión. Alinee los orificios de montaje con los orificios de la guía de la máquina.

2



Sujete la cabeza lectora en la guía de la máquina con las dos arandelas dentadas y los tornillos M4 en los orificios de montaje de la tapa del extremo. Apriete los tornillos a 2,5 Nm.

NOTA: Refuerce las fijaciones con Loctite 243.

3



Separe los soportes de alineación de la cabeza lectora y retírelos de la extrusión.

4



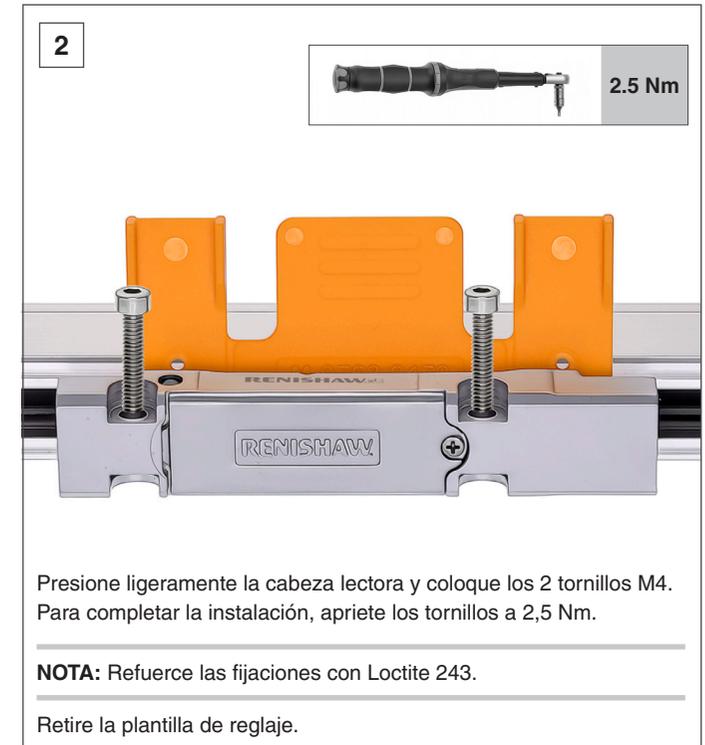
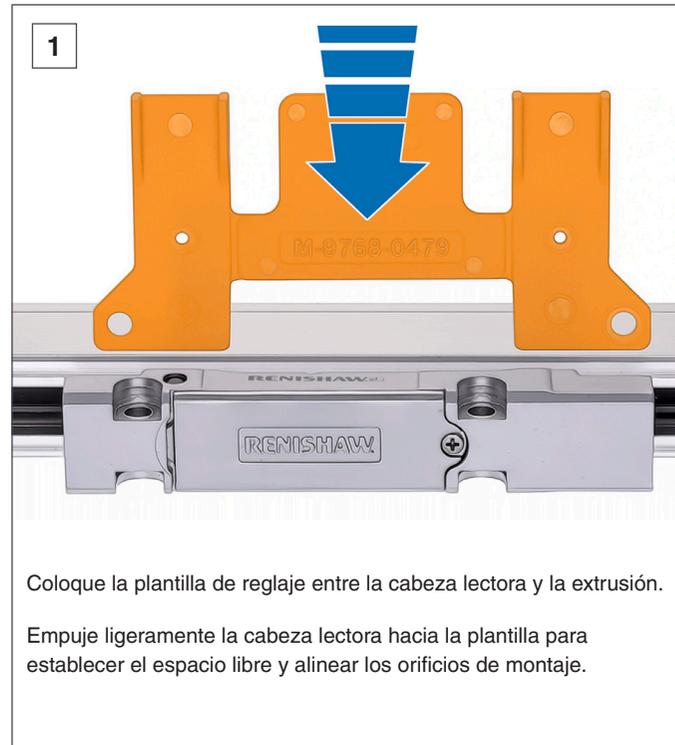
NOTA: Los soportes de alineación deben retirarse al finalizar la instalación.

15.4 Método de reglaje con la plantilla

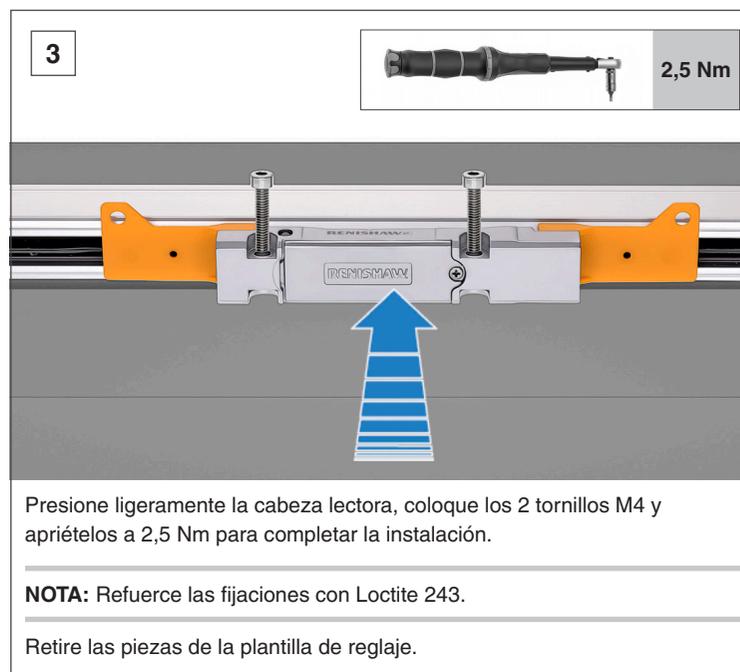
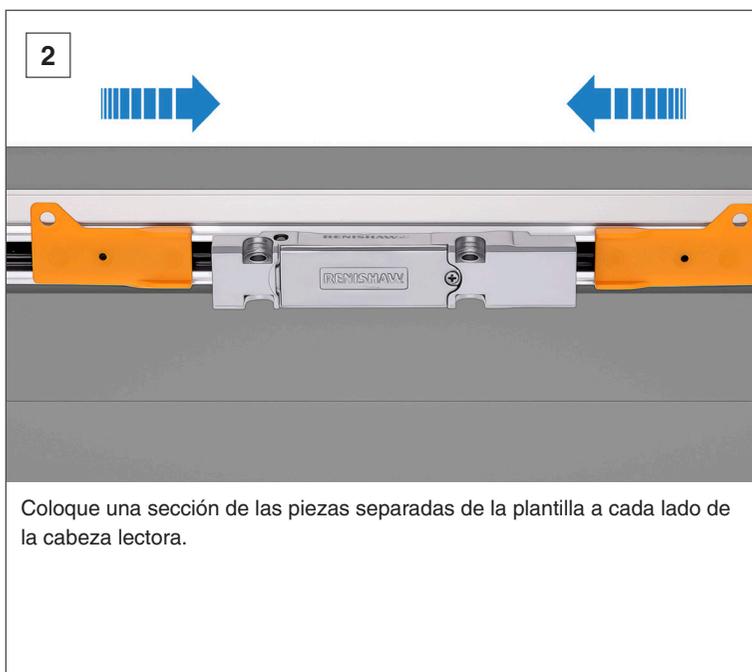
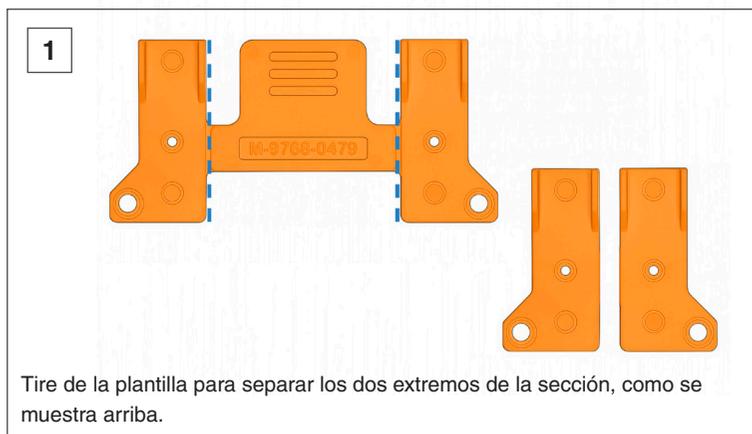
Para usar este método, retire los soportes de alineación (consulte la [sección 15.3](#) a la página [31](#)) antes de la instalación.

Si no hay espacio suficiente a los lados de la cabeza lectora en la posición de instalación, puede utilizar una plantilla de reglaje en vez de los soportes de alineación, para asegurar la colocación correcta de la cabeza lectora relativa a la extrusión. La plantilla se introduce fácilmente entre la cabeza lectora y la extrusión del encóder.

15.4.1 Procedimiento con la plantilla de reglaje frontal



15.4.2 Procedimiento con la plantilla de reglaje lateral

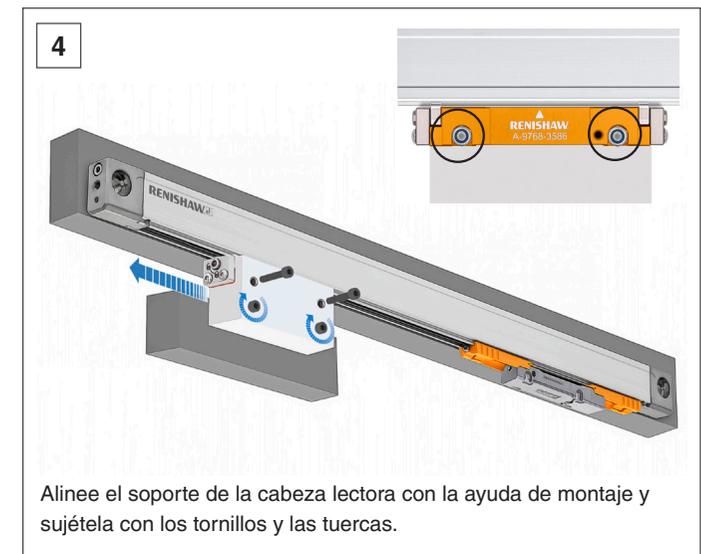
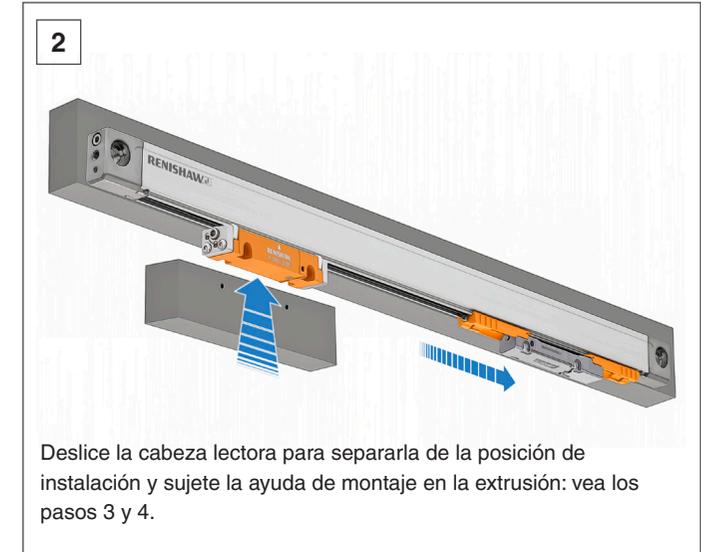
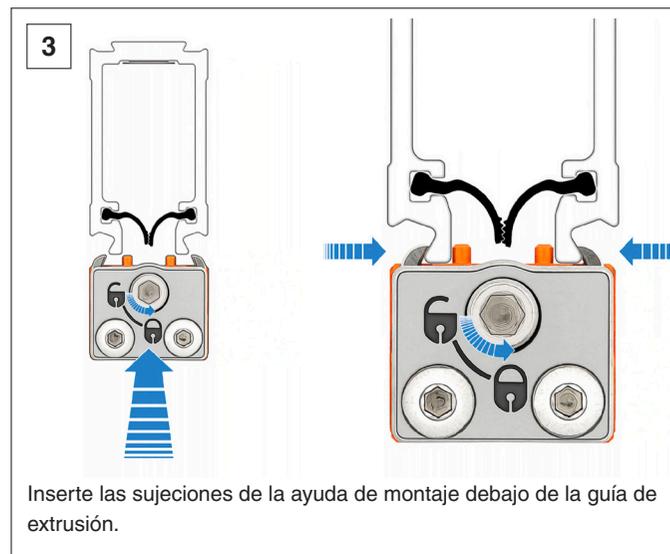
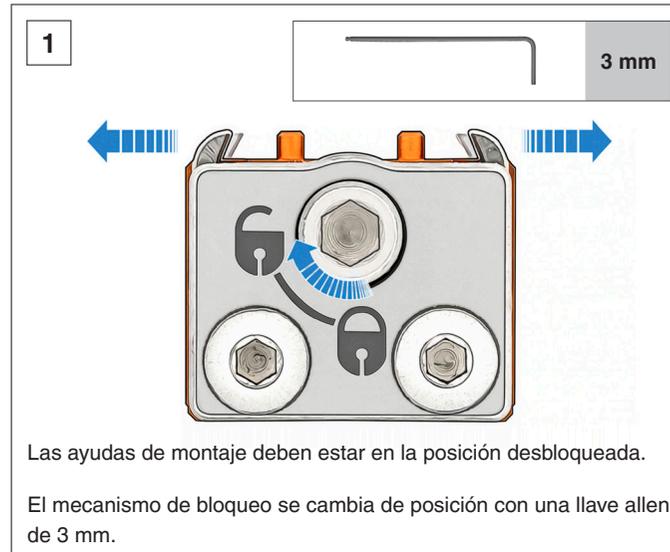


15.5 Instalación con el método de ayuda de montaje

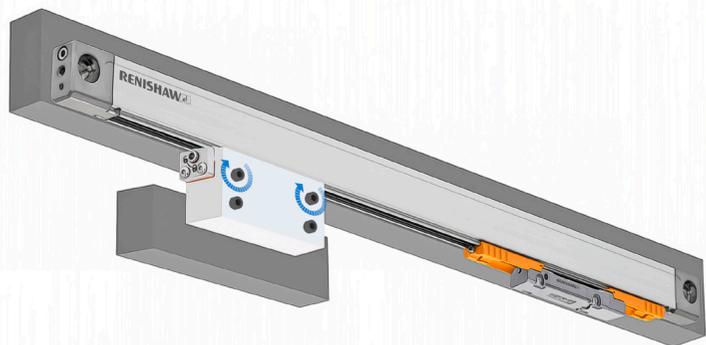
Antes de iniciar la instalación con la plantilla de reglaje, retire los soportes de alineación.

Para montar una cabeza lectora en una guía de la máquina mediante un soporte sin restricciones, puede utilizar una ayuda de montaje para colocar, asegurar y ajustar con precisión el soporte en la guía. La ayuda de montaje se sujeta firmemente a la extrusión para colocar y ajustar horizontalmente la guía de la máquina en la posición correcta antes de montar la cabeza lectora.

NOTA: Se necesita la plantilla de montaje de 18 mm y una llave allen de 3 mm (consulte la [sección 10.3.1](#) en la página 17).

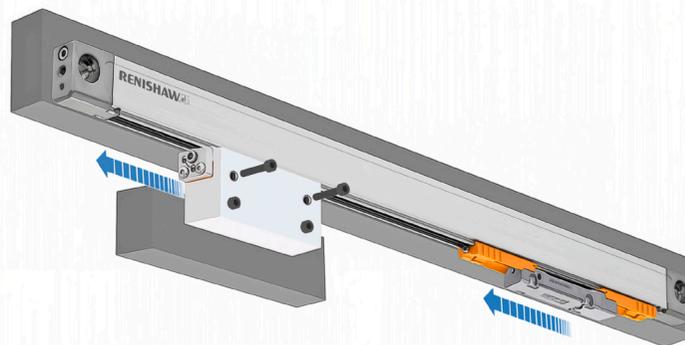


5



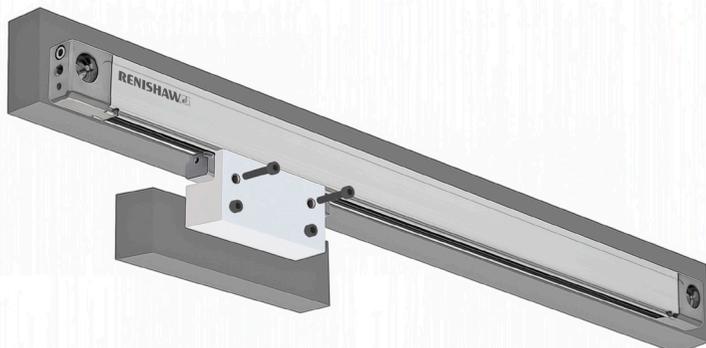
Alinee el eje de la guía con el soporte de la cabeza lectora y sujételo con los tornillos M4.

6



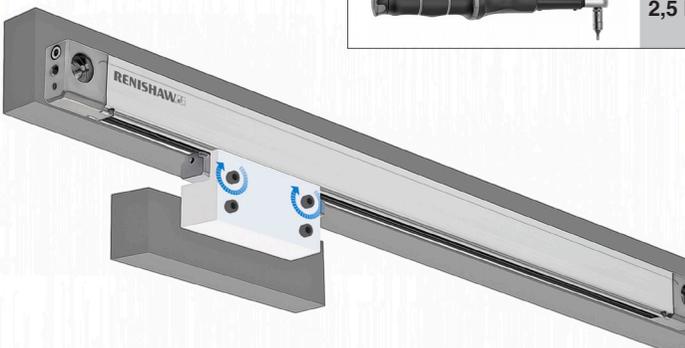
Quite los tornillos y las tuercas de la ayuda de montaje y retírela de la extrusión.

7



Alinee la cabeza lectora con los soportes de montaje y sujétela con los tornillos y las tuercas M4.

8



Apriete los tornillos a 2,5 Nm con la herramienta adecuada.

NOTA: Refuerce las fijaciones con Loctite 243.

15.6 Conexión de los cables de FORTiS

Para facilitar el guiado de los cables, el sistema FORTiS-N dispone de un puerto de entrada, para introducir el cable por el lateral de la cabeza lectora.

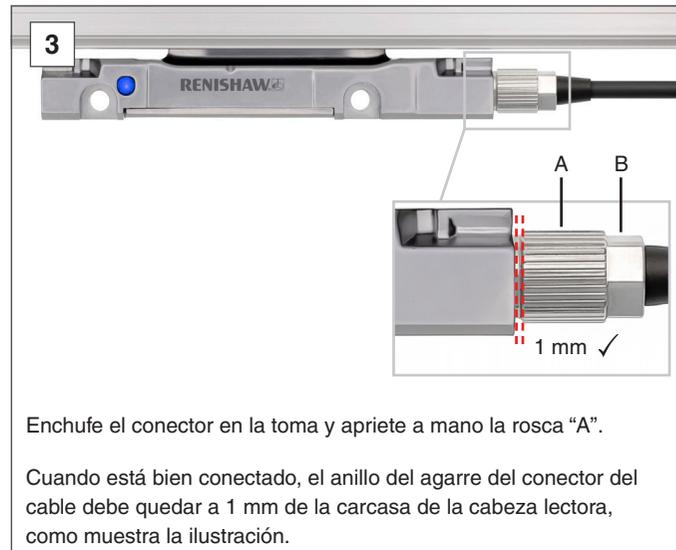
La dirección de salida del puerto del cable por defecto se muestra en el diagrama de instalación en la [sección 12](#) en la página [20](#). Si necesita una salida del cable alternativa, consulte a un distribuidor de Renishaw.

NOTA: PASO 4

Después de conectar el enchufe, como muestra la imagen, apriete a mano la tuerca “A” para asegurar una conexión a tierra correcta. La resistencia medida de la conexión a tierra (entre la cabeza lectora y la conexión apantallada en el extremo del cable del control) debe ser menos de 1 ohm. La rosca de conexión del cable debe reforzarse con Loctite 222.

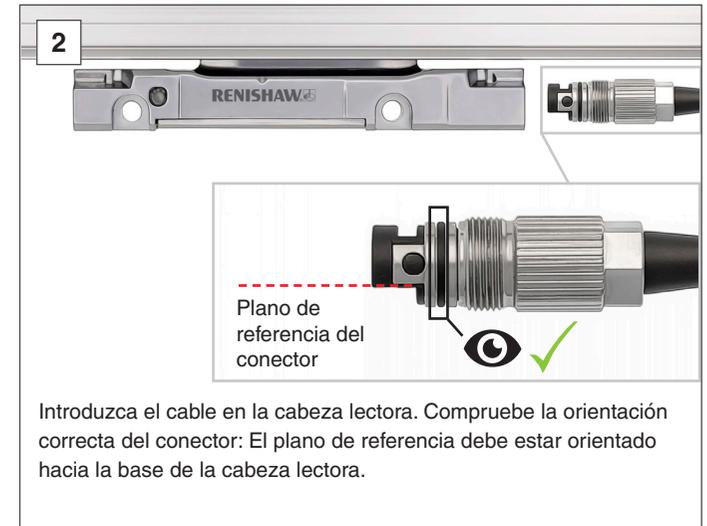


1 puerto de conexión del cable (solo en un lado).



Enchufe el conector en la toma y apriete a mano la rosca “A”.

Cuando está bien conectado, el anillo del agarre del conector del cable debe quedar a 1 mm de la carcasa de la cabeza lectora, como muestra la ilustración.



Introduzca el cable en la cabeza lectora. Compruebe la orientación correcta del conector: El plano de referencia debe estar orientado hacia la base de la cabeza lectora.



Apriete la tuerca hexagonal “B” con la llave que se entrega con el cable de conexión.

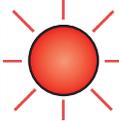
IMPORTANTE: Consulte “Nota: Paso 4” en el texto opuesto.

15.7 Validación de una instalación

Para validar la instalación del encóder, el LED de configuración permite comprobar inmediatamente la intensidad de señal del encóder para facilitar una alineación e instalación precisas.

Para que funcionen los LED de configuración, el encóder debe estar conectado a la electricidad, por ejemplo, a través del cable adecuado conectado al control de la máquina. Para más información sobre los requisitos de alimentación, consulte la [sección 16](#) en la página 40.

NOTA: Si los LED de configuración están ocultos, puede comprobar la intensidad de la señal con la herramienta Advanced Diagnostic Tool para encóderes absolutos (ADTa-100).

| Estado del LED | Descripción | Medida a tomar |
|---|------------------------------------|---|
|  AZUL | El nivel de señal es óptimo | No se requiere ningún ajuste |
|  VERDE | El nivel de señal es bueno | No se requiere ningún ajuste |
|  NARANJA | El nivel de señal es aceptable | Compruebe que la extrusión es paralela al eje de movimiento de la máquina (consulte la sección 12 en la página 20) y ajuste la cabeza lectora para aumentar la intensidad de señal en todo el recorrido del eje y obtener un color de LED Verde o Azul |
|  ROJO | El nivel de señal NO es aceptable | |
|  ROJO INTERMITENTE | No se puede determinar la posición | La cabeza lectora no reconoce la regla debido a contaminación o una instalación incorrecta NOTA: el LED intermitente indica un error de lectura de la regla. En algunos interfaces de serie se muestra un modo/estado interrumpido. Desconecte la alimentación para resetear el sistema. |

15.8 Suministro de aire

Los encóderes del sistema FORTiS pueden utilizarse con un suministro de aire comprimido adicional para aumentar la protección de IP53 a IP64. Si se utiliza purgado de aire, el suministro debe cumplir en la toma de entrada del encóder los criterios de presión y limpieza especificados en la tabla siguiente.

| Requisitos de limpieza de suministro de aire | | |
|--|---|--------------------------------------|
| Presión de suministro de aire | 1 bar (presión en la entrada de aire del encóder; el conector de entrada de aire lleva un regulador integrado que mantiene el volumen del flujo de aire adecuado de 2 l/min en todo el encóder) | |
| Contaminación de partículas máxima | ISO 8573-1 Clase 1 | |
| | Tamaño de partículas | N.º de partículas por m ³ |
| | De 0,1 a 0,5 µm | ≤ 20 000 |
| | De 0,5 a 1 µm | ≤ 400 |
| | De 1 a 5 µm | ≤ 10 |
| Punto de rocío de presión máxima | ISO 8573-1 Clase 4 (punto de rocío de presión a 3 °C) | |
| Contenido de aceite total | ISO 8573-1 Clase 1 (concentración de aceite máxima: 0,01 mg/m ³) | |

Normalmente, el suministro de purga de aire se conecta a la parte fija del sistema. Dependiendo de la configuración de máquina, la extrusión o la cabeza lectora se mueve con las guías de la máquina.

Las entradas de aire se encuentran a cada lado de la cabeza lectora y en las tapas de los extremos de la extrusión. Coloque una manguera de aire adecuada, de 4 mm de paso.

Para más información, consulte la ficha técnica *Sistemas de filtrado de aire para encóderes FORTiS* (n.º de referencia Renishaw L-9517-9989).

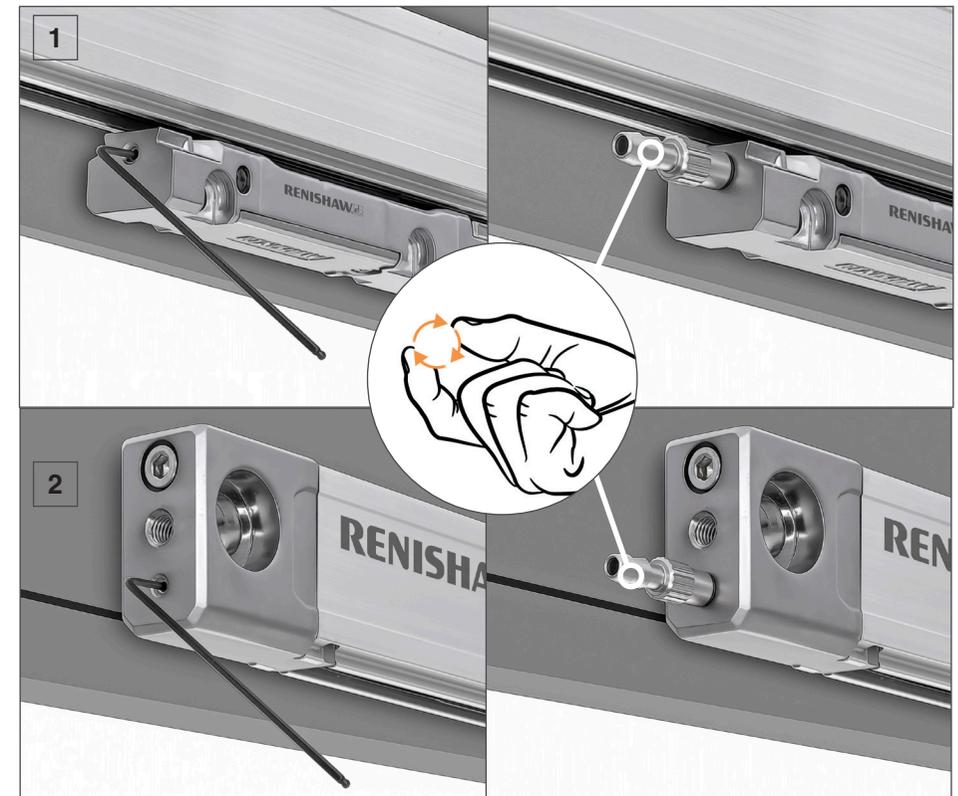


Filtro de aire de tamaño grande
(n.º de referencia Renishaw A-9768-4353)



Filtro de aire de tamaño pequeño
(n.º de referencia Renishaw A-9768-4354)

NOTA: Si es necesario reemplazar o recolocar una protección o rosca de la toma de aire, debe reforzarse con Loctite 222.



Retirada del tapón y la boquilla de suministro de aire del punto de conexión en la cabeza lectora (superior) o la tapa del extremo de la extrusión (inferior). Apriete a mano (0,3 Nm máximo).

ADVERTENCIA: Retire el tapón ciego solo del punto de conexión del suministro de aire, para evitar dañar las juntas de sellado.

16 Cables e interfaces de serie

Para obtener más información, consulte la ficha técnica *Cables para encóderes absolutos FORTiS* (n.º de referencia Renishaw L-9517-0077). Puede descargar las fichas en nuestra página web www.renishaw.com/fortisdownloads y mediante un representante local de Renishaw.

16.1 Especificaciones generales

| | | |
|-------------------------------------|--------|---|
| Cable de la cabeza lectora | Tipo A | Ø4,7 mm, 28 AWG, 7 hilos, apantallado sencillo, funda negra Nº de ciclos de flexión > 20 × 10 ⁶ ciclo con radio de flexión de 20 mm Radio mínimo de flexión estática (radio interno): 15 mm |
| | Tipo B | Ø ext.: 6,3 mm, 23 AWG, 6 hilos (3 pares trenzados), apantallado sencillo, funda verde Nº de ciclos de flexión > 20 × 10 ⁶ ciclo con radio de flexión de 75 mm Radio mínimo de flexión estática (radio interno): 31,5 mm |
| | Tipo D | Blindado: Ø ext. 10 mm, 28 AWG, 7 hilos Nº de ciclos de flexión > 20 × 10 ⁶ ciclo con radio de flexión de 100 mm Radio mínimo de flexión estática (radio interno): 35 mm |
| Cable alargador (si procede) | Tipo B | Ø ext.: 6,3 mm, 23 AWG, 6 hilos (3 pares trenzados), apantallado sencillo, funda verde Nº de ciclos de flexión > 20 × 10 ⁶ ciclo con radio de flexión de 75 mm Radio mínimo de flexión estática (radio interno): 31,5 mm |
| | Tipo C | Ø ext.: 7,8 mm, 2 × 20 AWG (alimentación), 4 × 23 AWG (señal), 2 × 28 AWG (detección), apantallado sencillo, funda verde Nº de ciclos de flexión > 20 × 10 ⁶ ciclo con radio de flexión de 75 mm Radio mínimo de flexión estática (radio interno): 58 mm |

PRECAUCIÓN: El sistema de encóder FORTiS-N FS se ha diseñado conforme a los estándares de EMC correspondientes, no obstante, debe integrarse correctamente para el cumplimiento de EMC. Concretamente, la distribución de apantallado es crucial.

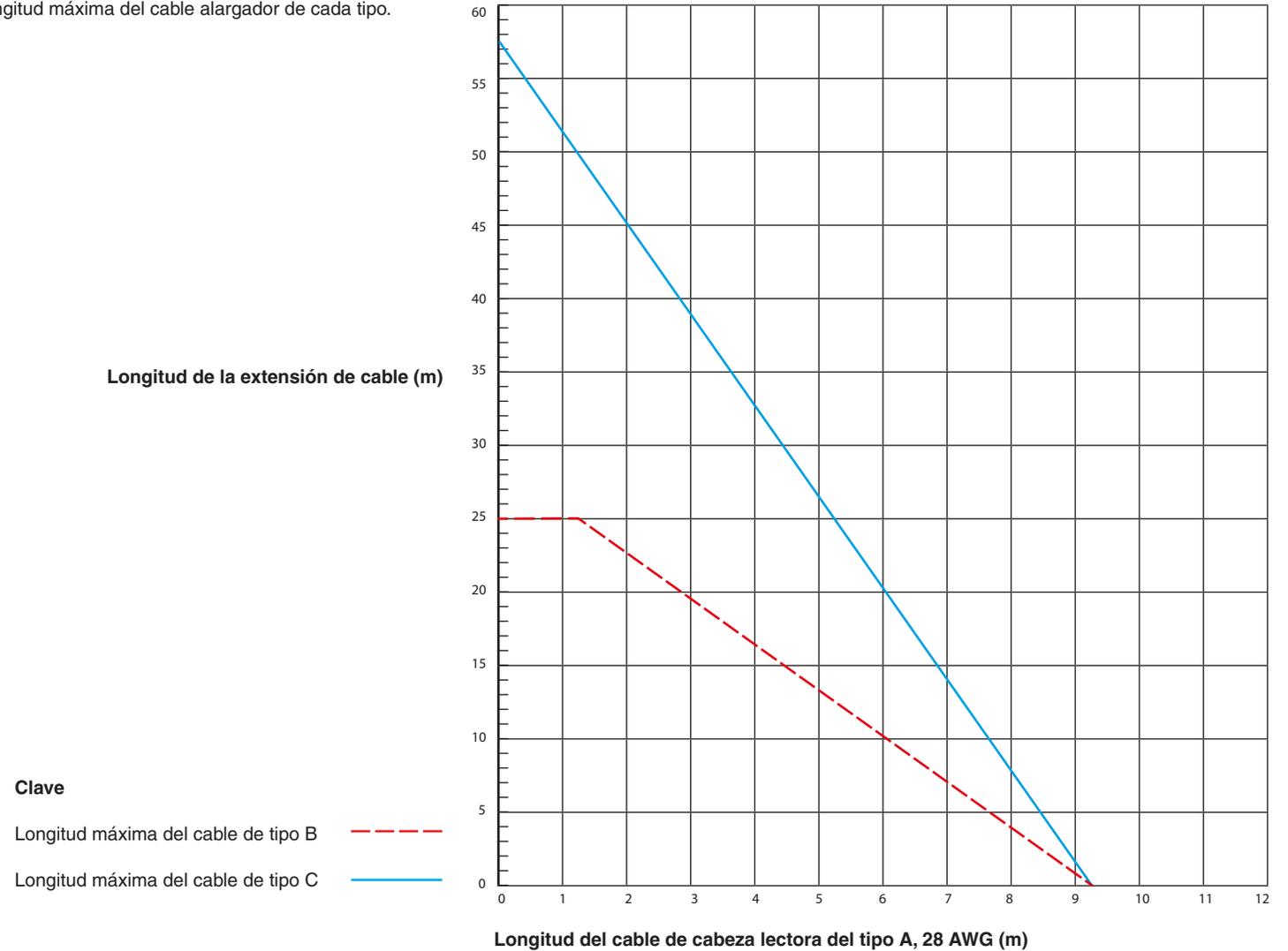
16.2 Longitudes de cable permitidas

La siguiente gráfica muestra las combinaciones de cable y extensión para la gama de encóderes lineales FORTiS-N encapsulados. Con alargadores más largos, el cable de la cabeza lectora puede ser más corto. Esta información es válida para todo interfaz de serie y tipo de conector. En el peor de los casos, el voltaje mínimo aceptable es 4,75 Vcc.

NOTA: En sistemas Siemens, la distancia entre la cabeza lectora y la interfaz DRIVE-CLIQ debe cumplir las restricciones mostradas en la gráfica en esta sección, pero la longitud total del cable y el alargador de la cabeza lectora NO DEBE SUPERAR LOS 25 m.

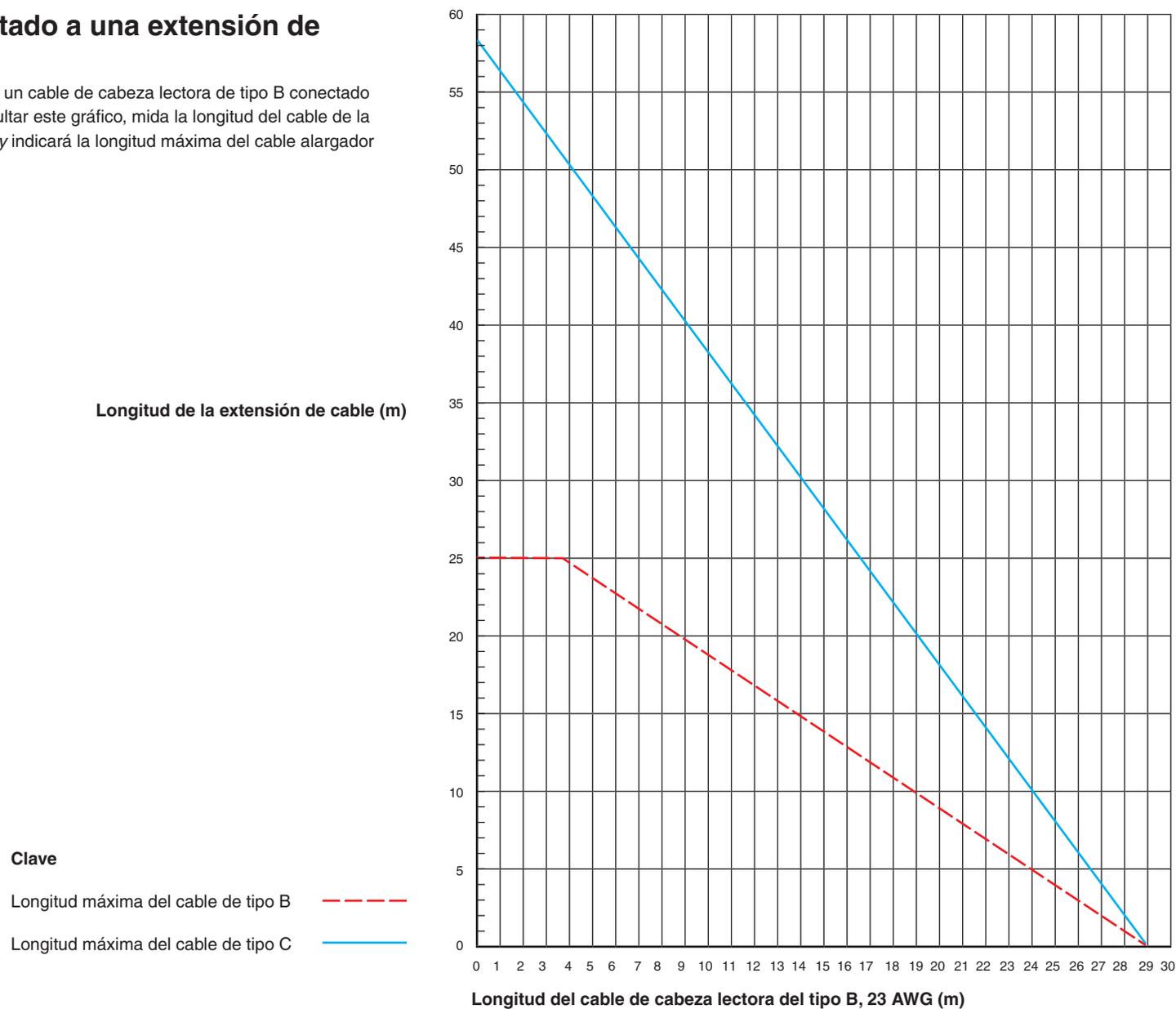
16.2.1 Cable de tipo A conectado a una extensión de cable

El gráfico siguiente muestra la longitud máxima de un cable de tipo A conectado a una extensión de cable de tipo B o C. Para consultar este gráfico, mida la longitud del cable de la cabeza lectora en el eje x y, a continuación, el eje y indicará la longitud máxima del cable alargador de cada tipo.



16.2.2 Cable de tipo B conectado a una extensión de cable

El gráfico siguiente muestra la longitud máxima de un cable de cabeza lectora de tipo B conectado a una extensión de cable de tipo B o C. Para consultar este gráfico, mida la longitud del cable de la cabeza lectora en el eje x y, a continuación, el eje y indicará la longitud máxima del cable alargador de cada tipo.



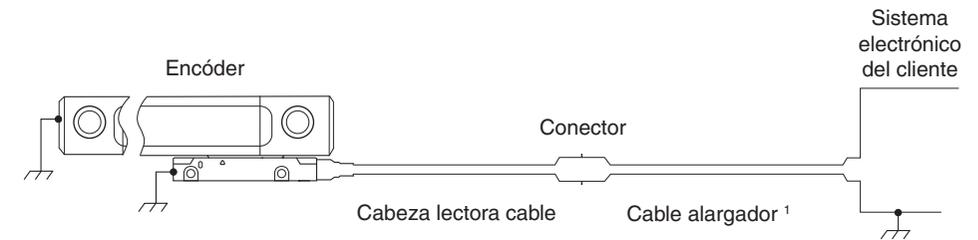
16.3 Interfaz de seguridad BiSS

| | | |
|---|--|------------------------------|
| Alimentación | 5 V ±10% | 1,25 W máximo (250 mA a 5 V) |
| NOTAS: | | |
| 1. Las cifras de consumo eléctrico corresponden a sistemas FORTiS-N FS con conector. Los sistemas de encóder de Renishaw se conectan a la alimentación a través de un transformador de 5 Vcc, conforme a los requisitos de PELV o la norma IEC 60950-1. | | |
| 2. Protección de sobretensión ±10 V. | | |
| Onda de velocidad | 200 mVpp máximo con una frecuencia máxima de 500 kHz | |

16.3.1 Señales de salida

| Función | Señal | Sin conector color del cable (F) | Pin-out | | |
|-------------------------------|-------------|--|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| | | | Tipo D de 9 patillas (A) | M12 de 8 patillas (S) | Tipo D de 15 patillas (D) |
| Alimentación eléctrica | 5 V | Marrón | 4, 5 | 2 | 4, 12 |
| | 0 V | Blanco | 8, 9 | 5, 8 | 2, 10 |
| Interfaz en serie | MA+ | Violeta | 2 | 3 | 8 |
| | MA- | Amarillo | 3 | 4 | 15 |
| | SLO+ | Gris | 6 | 7 | 5 |
| | SLO- | Rosa | 7 | 6 | 13 |
| Apantallado | Apantallado | Apantallado | Caja | Caja | Caja |

16.3.2 Toma a tierra y apantallado de FORTiS-N FS: protocolo de seguridad BiSS



¹ Para más información sobre la longitud máxima del cable alargador, consulte a un distribuidor de Renishaw.

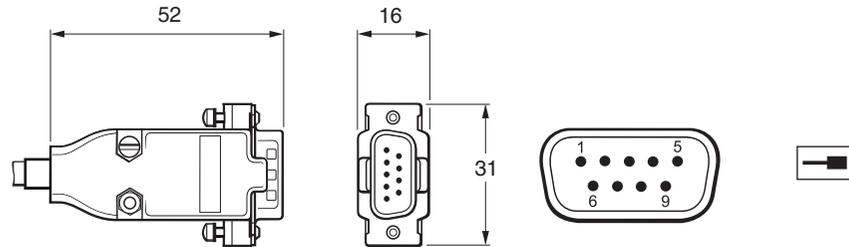
IMPORTANTE:

1. El apantallado debe conectarse a tierra en la máquina (campo de tierra).
2. Si utiliza la variante de cable sin conector o modifica o sustituye el conector, el cliente debe asegurarse de que los dos cables de 0 V (blanco y verde) están correctamente conectados a 0 V. En estos casos, compruebe que 0 V y Tierra están correctamente aislados entre ellos a lo largo de todo el cable.
3. Si se altera la terminación original suministrada con el sistema de encóder FORTiS-N FS o se utiliza un cable no aprobado por Renishaw, es responsabilidad del fabricante del sistema verificar que este es conforme a la norma IEC 61800-5-2:2016 *Requisitos de inmunidad electromagnética para sistemas de seguridad: Anexo E, entorno segundo*.

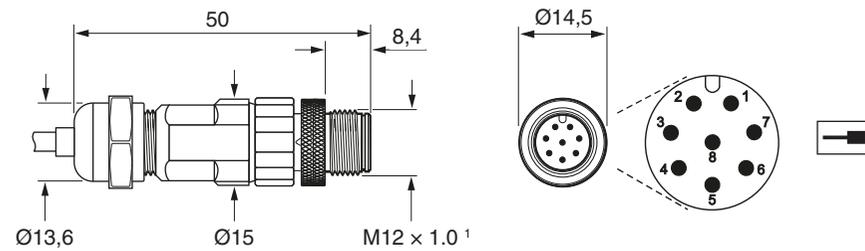
16.3.3 Conector del control

Conector tipo D de 9 patillas

Medidas en mm

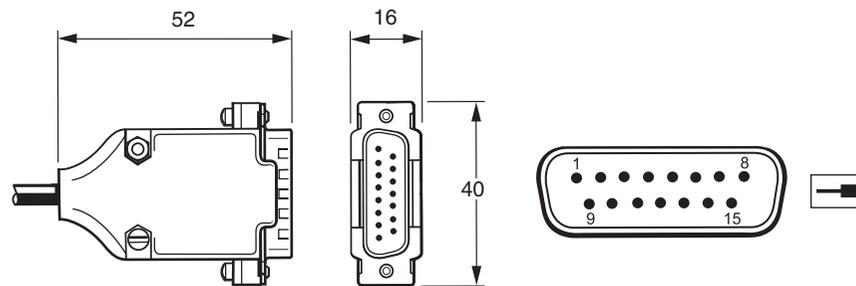


Conector tipo M12 de 8 patillas



¹ El par de apriete recomendado es 4 Nm.

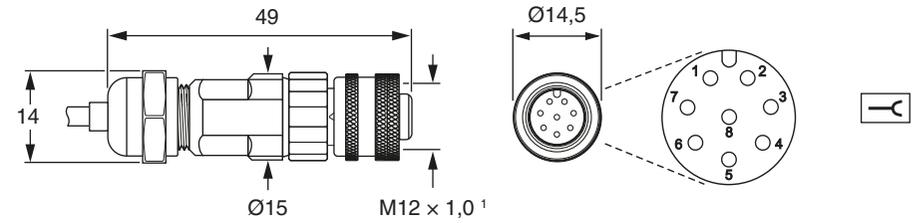
Conector tipo D de 15 patillas



16.3.4 Conector en línea

Medidas en mm

Conector M12 de 8 patillas



¹ El par de apriete recomendado es 4 Nm.

16.4 Interfaz de serie Siemens DRIVE-CLiQ

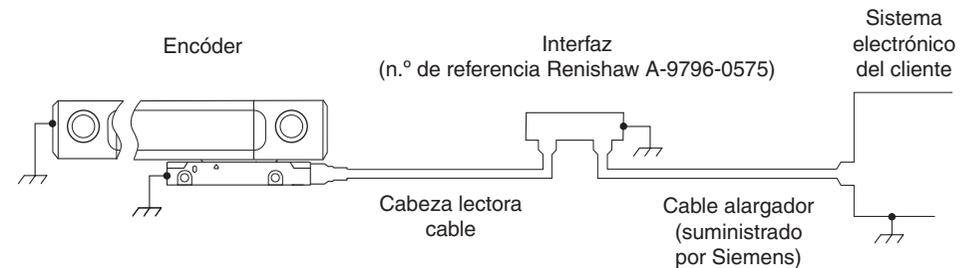
Incluido únicamente con las versiones Siemens de FORTiS.

| Especificaciones de Siemens DRIVE-CLiQ | | |
|--|------|---|
| Alimentación | 24 V | 1,8 W máximo (75 mA a 24 V), 24 V conforme a la especificación de DRIVE-CLiQ. La alimentación de 24 V se obtiene de la red DRIVE-CLiQ Protección de sobretensión de DRIVE-CLiQ: De -36V a +36V |
| Longitud máxima total del cable | | Cabeza lectora a interfaz DRIVE-CLiQ 9 m (Consulte la longitud máxima del cable entre la interfaz y el control en las especificaciones de Siemens DRIVE-CLiQ) Los cables alargadores de la interfaz FORTiS-N FS DRIVE-CLiQ al control deben obtenerse directamente en Siemens |
| Par de apriete del conector | | M12 – 4 Nm |
| Vibración (interfaz) | | < 100 m/s ² conforme a IEC 60068-2-6 |
| Protección del entorno (interfaz) | | IP67 |

16.4.1 Señales de salida

| Función | Señal | Color del cable | Pin-out |
|------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| | | | M12 de 8 patillas (S) |
| Alimentación eléctrica | 5 V | Marrón | 2 |
| | 0 V | Blanco | 5, 8 |
| Interfaz en serie | A+ | Violeta | 3 |
| | A- | Amarillo | 4 |
| Reservado | No conectar | Gris | 7 |
| | | Rosa | 6 |
| Apantallado | Apantallado | Apantallado | Caja |

16.4.2 Toma a tierra y apantallado FORTiS-N FS: versiones Siemens DRIVE-CLiQ



NOTE: En los sistemas Siemens DRIVE-CLiQ el conector entre el cable de la cabeza lectora y el alargador es del tipo A-9796-0575.

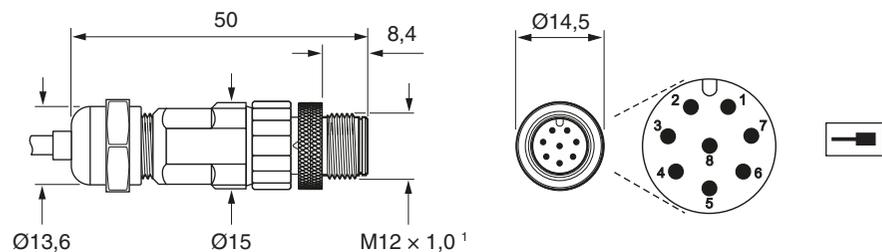
IMPORTANTE:

1. El apantallado debe conectarse a tierra en la máquina (campo de tierra).
2. Si utiliza la variante de cable sin conector o modifica o sustituye el conector, el cliente debe asegurarse de que los dos cables de 0 V (blanco y verde) están correctamente conectados a 0 V. En estos casos, compruebe que 0 V y Tierra están correctamente aislados entre ellos a lo largo de todo el cable.
3. Si se altera la terminación original suministrada con el sistema de encóder FORTiS-N FS o se utiliza un cable no aprobado por Renishaw, es responsabilidad del fabricante del sistema verificar que este es conforme a la norma IEC 61800-5-2:2016 *Requisitos de inmunidad electromagnética para sistemas de seguridad: Anexo E, entorno segundo*.

16.4.3 Conector del control

Medidas en mm

Conector tipo M12 de 8 patillas

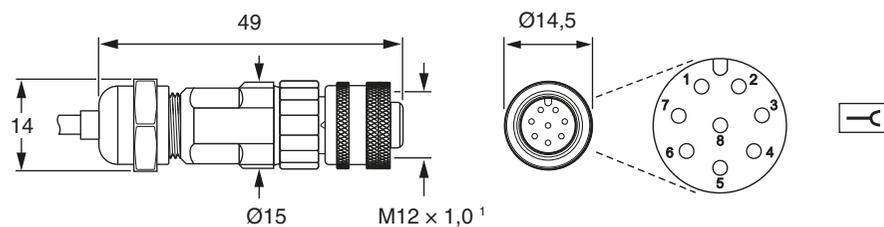


¹ El par de apriete recomendado es 4 Nm.

16.4.4 Conector en línea

Medidas en mm

Conector M12 de 8 patillas



¹ El par de apriete recomendado es 4 Nm.

16.4.5 Interfaz de serie Siemens DRIVE-CLiQ

16.4.5.1 Funciones RDY LED

| Color | Estado | Descripción |
|---|------------------|--|
| - | Apagado | No hay alimentación eléctrica o está fuera del rango de tolerancia permitido |
| Verde | Luz fija | El componente está preparado y se está estableciendo la comunicación cíclica con DRIVE-CLiQ |
| Naranja | Luz fija | Se está estableciendo la comunicación con DRIVE-CLiQ |
| Rojo | Luz fija | Al menos hay un fallo en este componente NOTA: El LED está activado, incluso después de reconfigurar los mensajes correspondientes. |
| Verde/ Naranja o Rojo/ Naranja | Luz intermitente | El reconocimiento de componentes mediante LED está activado (p0144) NOTA: Ambas opciones dependen del estado del LED cuando está activado el reconocimiento de componentes mediante p0144=1. |

16.4.5.2 Función de estado mediante LED

STATUS muestra el estado de configuración de la cabeza lectora que indica el LED de configuración; para más información, consulte [sección 15.7](#) en la página [38](#).

16.4.6 Salidas de la interfaz Siemens DRIVE-CLiQ

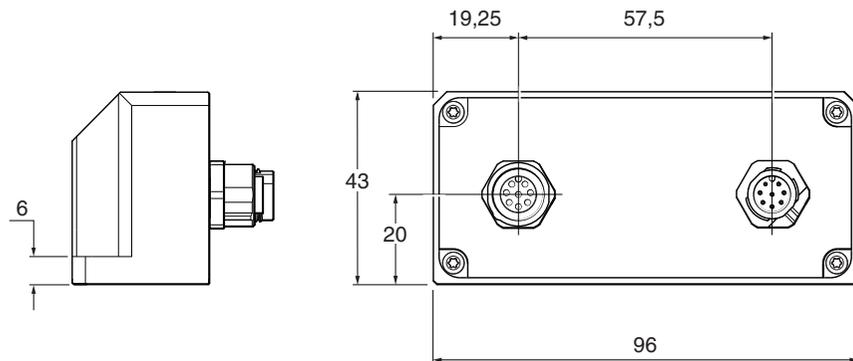
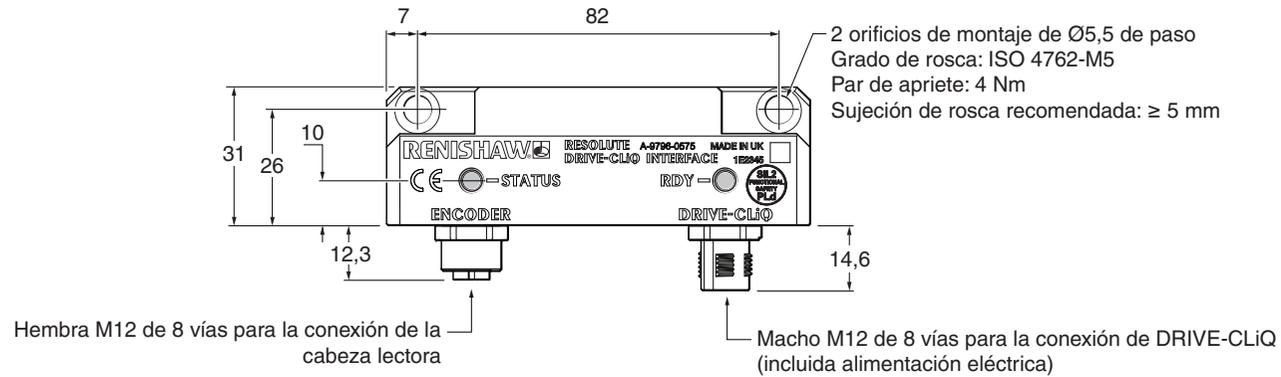
| Función | Señal | Pin-out M12 |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| Alimentación eléctrica | 24 V | 1 |
| | 0 V | 5 |
| Interfaz de serie DRIVE-CLiQ | RX+ | 3 |
| | RX- | 4 |
| | TX+ | 7 |
| | TX- | 6 |
| Apantallado | Apantallado | Caja |

16.4.7 Diagrama de instalación de la interfaz Siemens DRIVE-CLiQ

Una cabeza lectora (Nº de referencia Renishaw part no. A-9796-0575)



Medidas en mm



www.renishaw.com/contacto

 #renishaw

 +34 93 6633420

 spain@renishaw.com

© 2018–2025 Renishaw plc. Reservados todos los derechos. Este documento no puede copiarse o reproducirse de forma completa o parcial. Tampoco puede ser transferido a cualquier otro medio de comunicación y traducido a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.
RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca "apply innovation" de Renishaw son marcas comerciales de Renishaw plc. o sus filiales.
BiSS® es una marca comercial registrada de iC-Haus GmbH. Loctite® es una marca comercial registrada de Henkel Corporation.
Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.
Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Reino Unido.

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMO QUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN.

RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO A REALIZAR CAMBIOS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS EQUIPOS, EL SOFTWARE Y LA ESPECIFICACIÓN DESCRITOS SIN OBLIGACIÓN ALGUNA DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

Por razones de legibilidad, en este documento se utiliza el masculino para los nombres y sustantivos personales. Los términos correspondientes se aplican generalmente a todos los géneros en términos de igualdad de trato. La forma abreviada del lenguaje obedece únicamente a razones editoriales y no implica juicio alguno.

Nº de referencia: M-6725-9034-02-B
Edición: 03.2025